Aus dem Anatomischen Institut der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr, med. J. Lang

BEITRAG ZUR GRÖSSE UND FORM DER NIERE UND IHRE TOPOGRAPHIE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius - Maximilians - Universität Würzburg
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Reinhard Schmidt
aus München

Würzburg, den 30. März 1982

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543526_0029

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr, med. J. Lang

BEITRAG ZUR GRÖSSE UND FORM DER NIERE UND IHRE TOPOGRAPHIE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius - Maximilians - Universität Würzburg
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von
Reinhard Schmidt
aus München

Würzburg, den 30. März 1982

Referent:	Professor Dr. med. J. Lang
Korreferent:	Professor Dr. med. H. M. Schmidt
Dekan:	Professor Dr. med. K. A. Bushe

Tag der mündlichen Prüfung: 23.7.1982

UNIV. LEIDEN BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität Würzburg

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Literaturübersicht	2
III.	Material und Methodik	4
IV.	Befunde	15
	1. Die Maße der Niere	15
	a) Länge	15
	b) Breite	23
	c) Formtypen	31
	d) Hilus renalis	37
	2. Anomalien und Varietäten der Nierenform	40
	3. Die Nebenniere	46
	a) Höhe	46
	b) Basislänge	52
	c) Dicke	53
	d) Form	55
	4. Die Topographie der Niere	59
	a) Die Nierenlage in der Frontalebene	59
	b) Die Nierenlage zur Frontalebene	86
	c) Die Nierenlage zur Sagittalebene	90

Seite

5. Die zwölfte Rippe 99
a) Länge 99
b) Winkel 101
c) Lagebeziehung zur Niere 103

6. Der Sinus costodiaphragmaticus 109

V. Diskussion 121

VI. Ergebnisse 135

I. EINLEITUNG

WALDEYER schreibt: "Die Lehre vom Bau des Menschen interessiert uns unter erkenntnis-theoretischen und unter praktischen Gesichtspunkten. Wir wollen durch intensives Erfassen der Form des lebenden Menschen die Grundlage für das ärztliche Handeln schaffen. Denn Kenntnis der normalen Form ist Voraussetzung für das Erkennen des Krankhaften".

Die Niere ist durch ihre enge Lagebeziehung zu Wirbelsäule, Thorax, Pleura, Leber, Milz, Pankreas, Colon, Duodenum und Nebenniere schon immer von großem Interesse für die topographische Anatomie und auf Grund ihrer Funktion, für die Medizin.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Untersuchungen, die von anatomischen Darlegungen aus den Anfängen der Medizin bis hin zu röntgenologischen Untersuchungen aus jüngerer Zeit reichen, zu vergleichen und zu ergänzen.

Die Größe der Niere, ihre Form und Formvarietät, ihre dreidimensionale Lage im menschlichen Körper, ihre Lagebeziehung zur zwölften Rippe, zum Sinus costodiaphragmaticus, zur Nebenniere und ergänzend Form und Größe der Glandulae suprarenales und Länge und Winkel von Costa XII, sind untersucht worden.

II. LITERATURÜBERSICHT

1872 POURTEYRON gibt genaue Nierenmaße für beide Körperseiten und beide Geschlechter an.

1894 TESTUT L. widmet in seinen "Traité d'anatomie humaine" ein großes Kapitel der Niere und beschreibt eingehend die Grenzen des unteren Pleurarandes.

1896 HELM F. schreibt eine ausführliche Dissertationsarbeit über die Lage und Größe der Niere.

1938 BRAASCH und MERRICKS messen die Nierengröße in 100 Urogrammen.

1944 SCHROEDER ermittelt röntgenologisch die Nierengröße und unterscheidet zwischen rechter und linker Niere und der von Mann und Frau.

1956 MOELL H. untersucht 125 Soldaten und 50 Zivilpersonen auf Nierengröße und Nierenfläche.

1956 McCLELLAN ermittelt bei 7.1 % von 1500 Fällen eine tieferstehende linke Niere.

1961 ANSON und DASELER legen mittels Röntgenuntersuchungen die Nierenposition in der Frontalebene fest.

1963 MOELL H. vermißt den Winkel, den die Niere in der Frontalebene zur Wirbelsäule einnimmt.

1964 DOPPMAN und SHAPIRO untersuchen Formvarianten der Niere im Bereich des Normalen.

1974 OSTROWSKI S.T. ermittelt den Abstand der Niere zur Hautoberfläche mit Hilfe der Doppelisotopentechnik.

III. MATERIAL UND METHODIK

Es gelangten 11 weibliche und 23 männliche Leichen des Anatomischen Instituts der Universität Würzburg zur Untersuchung. Ferner standen noch in einer Formalin-Wasser-Lösung fixierte Nieren, die anormale Größen bzw. Formen aufwiesen, gesondert zur Verfügung. Der Untersuchungsablauf gliederte sich folgendermaßen:

1. Es wurde der dorsale Weg zur Niere gewählt. Soweit erforderlich wurden die Schichten der dorsalen Bauchwand abpräpariert. Die lange Rückenmuskulatur wurde gänzlich entfernt, um die Wirbelsäule als Bezug darzustellen.

2. Die Länge der zwölften Rippe wurde mittels Stechzirkel festgestellt. Als Meßpunkte dienten die Rippenspitze und der Processus transversus des zwölften Brustwirbels. Dabei wurde die leichte Krümmung, die die Rippe in der Frontalebene aufweist, vernachläßigt. Der Winkel, den die zwölfte Rippe und die Wirbelsäule einschließen, wurde mit dem Stechzirkel und anschließender geometrischer Konstruktion dargestellt (s.Abb.1)

3. Durch eine Schnittführung entlang dem kranialen Rand von Costa XII, der Zwischenrippenmuskulatur und Pleura costalis durchtrennte, wurde die untere Pleuragrenze zur Darstellung gebracht. Teilweise war ein analoger Schnitt auch noch längs der elften Rippe notwendig.

Die Kreuzungslänge zwischen Sinus costodiaphragmaticus und der zwölften Rippe - kranialer Rand, kaudaler Rand - wurde mit dem Stechzirkel gemessen. Die Lage der Kreuzungsstelle wurde gleichartig festgelegt (s.Abb. 2). Als Bezug diente hier der kaudale Schnittpunkt der Pleura costalis mit der Rippe bzw. der Processus transversus des zwölften Brustwirbels. Der Verlauf des Sinus costodiaphragmaticus wurde in einer Schemazeichnung - eine Dorsalansicht von Thorax und Wirbelsäule - skizziert (s. Abb.2).

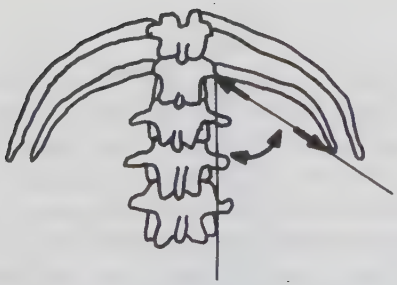


Abb. 1: Die Länge der zwölften Rippe und ihr Winkel zur Wirbelsäule

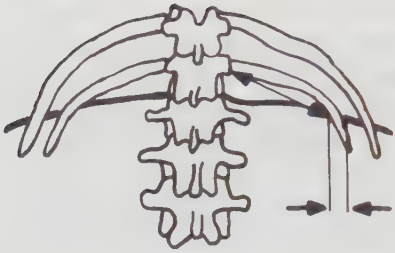


Abb. 2: Die Kreuzung des Sinus costodiaphragmaticus mit der zwölften Rippe und der Verlauf der unteren Pleuragrenze.

4. Nach diesen Messungen wurden die Aponeurosis lumbalis und der Musculus quadratus lumborum abgetragen und das retrorenale Fettlager, soweit vorhanden, entfernt. Nach Durchtrennung der Fascia retrorenalis wurde die Niere in ihrer Capsula adiposa soweit möglich freipräpariert. Der Verlauf der zwölften Rippe im Bezug auf die Niere wurde zeichnerisch festgehalten (s.Abb. 3).

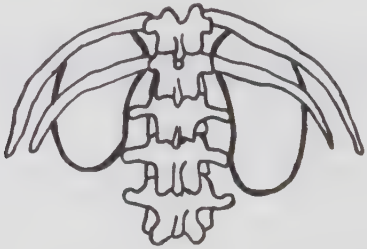


Abb. 3: Der Verlauf der zwölften Rippe im Bezug zur Niere.

5. Die zwölfte Rippe, und wo erforderlich auch die elfte, wurden im Anschluß reseziert. Dadurch war eine eindeutige topographische Darstellung der Niere im Bezug zur Wirbelsäule möglich.

   Die Höhenbeziehung der Extremitates superior et inferior zum zwölften Brustwirbel bzw. dritten Lendenwirbel wurde mittels Stechzirkel und Markierungsnadeln festgelegt. Als Meßpunkte dienten der obere und der untere Nierenpol, sowie der Processus transversus des dritten Lumbalwirbels an ihren dorsalsten und lateralsten Punkten (s.Abb. 4).

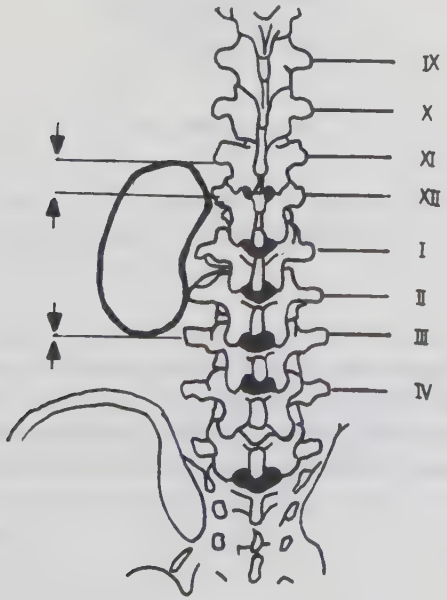


Abb. 4: Die Lagebeziehung der Niere zur Wirbelsäule.

6. Der Abstand der Nierenpole zur Medianlinie, die durch die Processus spinosi festgelegt wurde, konnte mit Stechzirkel und rechtwinkeligem Dreieck festgehalten werden (s.Abb. 5).

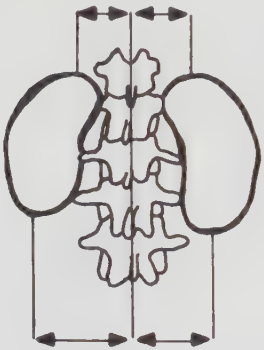


Abb. 5: Der Abstand der Nierenpole zur Medianlinie.

Der Winkel, den eine gedachte Gerade, festgelegt durch Extremitas superior et inferior, mit der Sagittalebene einnimmt, konnte an Hand der vorausgegangenen Messungen konstruiert werden (s.Abb. 6).

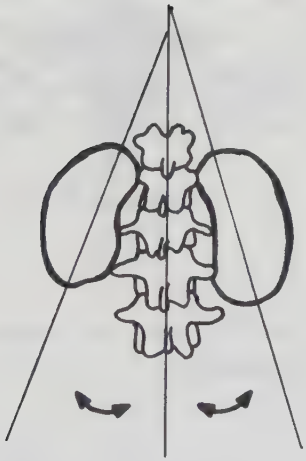


Abb. 6: Der Winkel zwischen Sagittalebene und Nierenachse.

7. Der Winkel den die Nierenebene - Extremitas superior, Extremitas inferior und Margo lateralis - mit der Sagittalebene bildet, wurde durch Parallelverschiebung der letztgenannten und anschließenden Messungen durch Konstruktion im gleichschenkeligen Dreieck erfaßt. (s.Abb. 7)

Abb. 7: Der Winkel zwischen Nierenebene und Sagittalebene.

8. Durch Messung des direkten Abstands der Extremitates von der Medianlinie und mit Hilfe bereits festliegender Werte, war es auf geometrischem Weg möglich, die Niere in Bezug zur dorsalen Körperoberfläche zu bringen (s.Abb. 8).

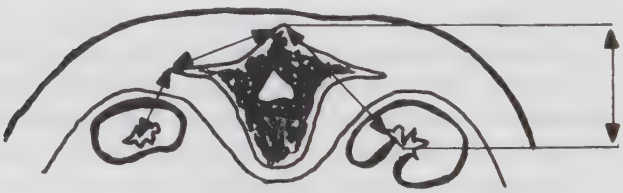


Abb. 8: Die Entfernung der dorsalen Körperoberfläche von den Nierenpolen.

9. Anschließend wurden beide Nieren entfernt und die Länge, Breite und Hilusausdehung, sowohl von dorsal als auch von ventral, gemessen. In diesen Meßvorgang wurden auch die zusätzlich zur Verfügung stehenden Nieren mit einbezogen. Teilweise wurden Skizzen angefertigt (s.Abb. 9).

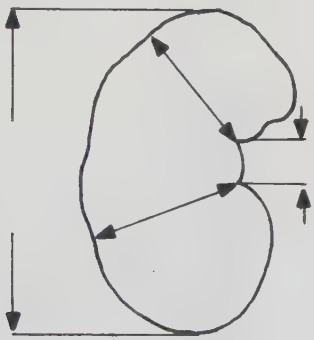


Abb. 9: Die Dimension der Niere

10. Der Winkel den die Nierenachse, festgelegt durch Extremitas superior et inferior zur Frontalebene, festgelegt durch die Processus spinosi im Bereich von Th XI bis L III und einem 90 Grad Winkel zur Sagittalebene, bildet, wurde an Hand von vorausgegangenen Messungen ermittelt (s. Abb. 10).

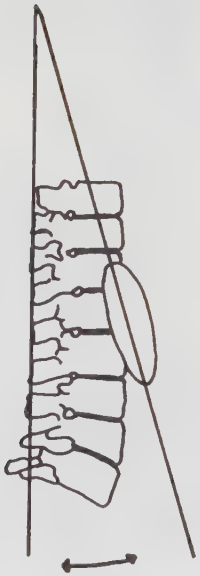


Abb. 10: Der Winkel zwischen der Nierenachse und der Frontalebene

11. Die Ausmaße der Niebenniere, sowie ihre Form wurden im Verlauf der in den vorangegangenen Seiten beschriebenen Messungen, schrittweise gemessen und gezeichnet. Hier traten teilweise Schwierigkeiten durch postmortale Zerfallserscheinungen des Organs auf (s.Abb. 11).

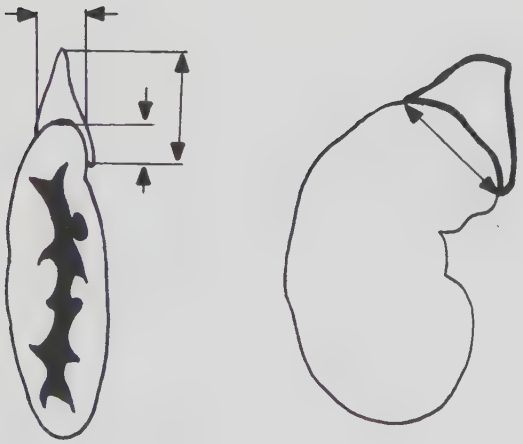


Abb. 11: Die Maße der Nebenniere

12. Die Ergebnisse wurden nach Geschlecht und Körpergröße aufgelistet und anschließend statistisch ausgewertet.

Zeichenerklärung:

M	Mittelwert
max	Maximalwert
min	Minimalwert
σ	Mittlerer Fehler
S	Streuungsbreite
V	Variationskoeffizient
N	Fallzahl

IV. BEFUNDE

1. Die Maße der Niere

a) Länge

Nach POURTEYRON (1872) ist die rechte Niere bei Männern im Mittel 11.4 cm und die Linke 12.0 cm lang. Bei Frauen ermittelte er an der rechten Niere mittlere Maße von 10.8 cm, an der Linken 11.6 cm. HOFFMANN untersuchte etwas später 320 Leichen und fand einen Mittelwert von 11.2 cm für die rechte Niere und 11.8 cm für die Linke. HELM (1896) gab im Rahmen seiner Dissertationsarbeit an: 10 - 12 cm. ROLNICK (1949) und BOYD (1952) unterschieden nicht zwischen rechtem und linkem Organ. Sie schrieben von 12 bzw. 11 cm Nierengröße. Die Standardliteratur, wie ALVERDES, HENLE, TESTUT nennt 12 cm Länge für die Niere. Andere - LUSCHKA, SIEGLBAUER - 11 cm. GRAY schreibt von durchschnittlich 11.25 cm Länge der Niere. RAUBER-KOPSCH legt sich nicht fest und gibt eine Streuungsbreite von 10 - 12 cm an. Röntgenologische Untersuchungen von BRAASCH und MERRICKS (1938) ergaben eine mittlere Nierengröße von 12 cm. SCHROEDER (1944) machte Urogramme von 50 Personen und gab folgende Maßzahlen an:

	Frauen		Männer
rechts	12.9 cm	rechts	13.4 cm
links	12.9 cm	links	13.7 cm

MOELL (1956) zufolge, der 115 gesunde Soldaten untersuchte, sowie 25 Frauen und 25 Männer zwischen 20 und 25 Jahren, ist zusammenfassend die rechte Niere im Mittel 12.7 cm, die Linke 13.2 cm groß.

Die Mehrzahl der Autoren bezeichnet die Niere der Frau als die kleinere. Eine gegenteilige Meinung wird nirgends erwähnt.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann	10.6	12	8	0.2	1.1	0.1	23
Linke Niere Mann	10.7	13	8	0.2	1.1	0.1	22
Rechte Niere Frau	10.1	12	8.5	0.3	1.1	0.1	11
Linke Niere Frau	10	12.5	8.5	0.4	1.2	0.1	11

Tab.1: Die Länge der Niere
(Maßangaben in cm)

Ein großer Prozentsatz der Anatomen beschreibt in der Literatur die linke Niere als die größere. POURTEYRON (1972) und HOFFMANN (1877) ermittelten bei ihren umfangreichen Untersuchungen an Leichenpräparaten für die linke Niere höhere Durchschnittswerte, was die Länge betrifft. Urogramme von BRAASCH und MERRICKS (1938) und von MOELL (1956) zeigten das gleiche Ergebnis.

ROLNICK (1949) und BOYD (1954) differenzierten bei ihren Größenangaben nicht zwischen rechter und linker Seite. SCHROEDER (1944) fand für die Nierenlänge bei Frauen Werte, die rechts und links gleich waren. Bei Männern ergab sich eine geringfügige Differenz von 0.3 cm. HELM (1896) untersuchte 104 Leichen und fand bei einem Drittel die linke Niere länger und bei zwei Drittel eine größere rechte Niere oder Symmetrie.

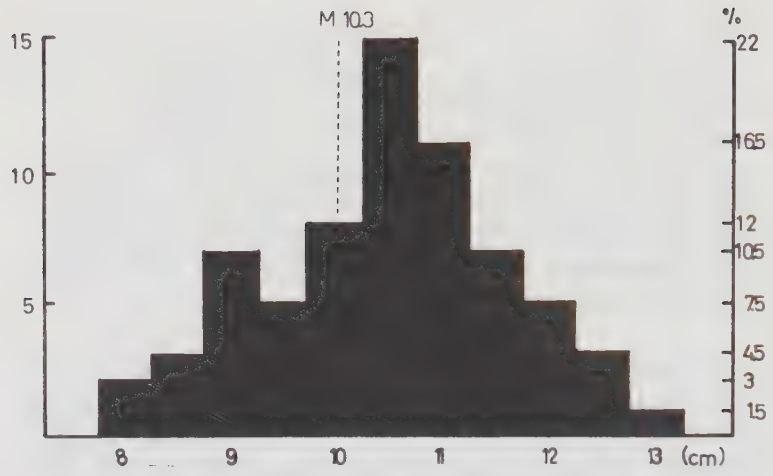


Abb. 12: Die Länge der Niere

Der Mittelwert für die Länge der Niere des Mannes betrug rechts 10.6 cm und links 10.7 cm. Für die Niere der Frau wurden im Durchschnitt kleinere Maßzahlen ermittelt: Auf der rechten Körperseite 10.1 cm und linkerseits 10.0 cm. 50.5 % der vermeßenen Nieren maßen in der Länge zwischen 10 und 11 cm. Der verbleibende Prozentsatz verteilte sich ziemlich regelmäßig zwischen den Eckwerten 8 und 13 cm.

18 % der zur Untersuchung gekommenen Nieren wiesen makroskopisch erkennbare krankhafte Veränderungen auf, die eventuell einen Einfluß auf die Nierengröße nehmen konnten.

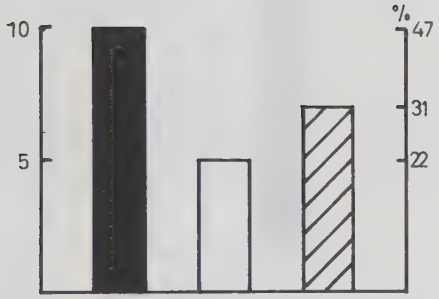


Abb. 13a: Größenvergleich bei der Niere des Mannes

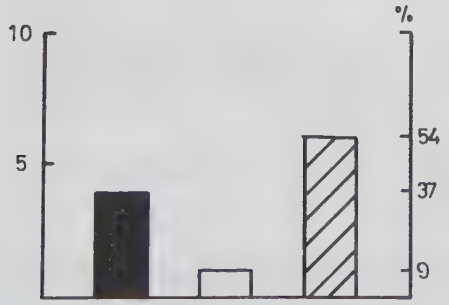


Abb. 13b: Größenvergleich bei der Niere der Frau

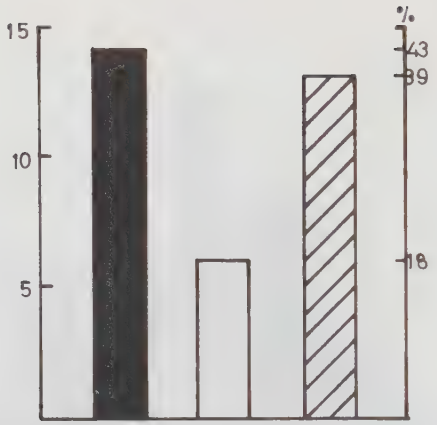


Abb. 13c: Größenvergleich der Niere ohne Geschlechtsunterschied

Linke Niere größer

Beide Nieren gleich groß

Rechte Niere größer

Abb. 13a - c: Der Größenvergleich zwischen rechter und linker Niere.

Wie schon die geringen Abweichungen bei den Mittelwertberechnungen zeigten, ist keine Tendenz für eine generell längere linke Niere vorhanden. Die Abbildungen 13 machen dies deutlich. Beim Mann war vermehrt eine längere linke Niere festzustellen (47 %), bei der Frau verhielt es sich umgekehrt. Hier war bei 54 % des Untersuchungsgutes die rechte Niere länger. Läßt man einen Geschlechtsunterschied außer acht, ergibt sich ein Verhältnis von 43 : 39 zugunsten der linken Seite. Etwa 1/5 der Fälle zeigt Symmetrie.

Relationsangaben zwischen Nierengröße und Körpergröße fanden sich in der zur Verfügung stehenden Literatur nicht. GRAY nennt ein Verhältnis von 1 : 240 zwischen Nieren- und Körpergewicht. Moell (1956) vergleicht die Nierenfläche mit der Körperoberfläche. Es ergab sich im Durchschnitt pro Quadratmeter Körperoberfläche beim Mann 70.1 Quadratzentimeter und bei der Frau 72.2 Quadratzentimeter.

	M	max	min	σ	S	V	N
Mann	1: 16.3	19.4	14.1	0.2	1.4	0.08	43
Frau	1: 15.7	18.8	12.4	0.4	1.8	0.1	22

Tab. 2: Die Relation zwischen Nierengröße und Körpergröße.

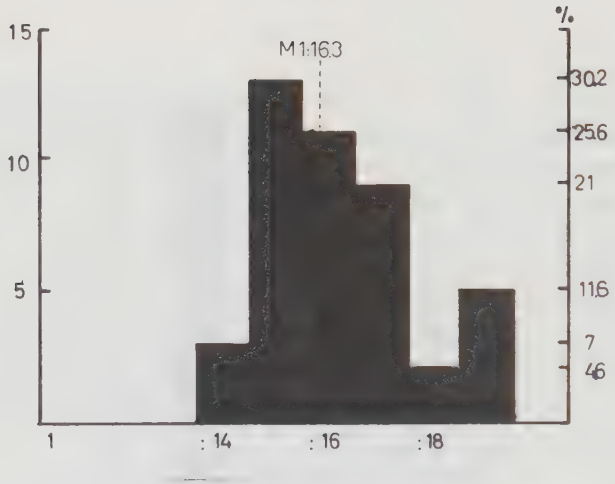


Abb. 14a: Die Relation zwischen Körpergröße und Nierengröße beim Mann.

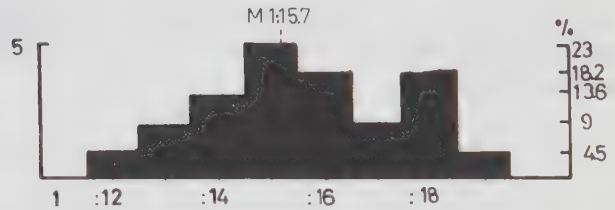


Abb. 14b: Die Relation zwischen Körpergröße und Nierengröße bei der Frau.

Abb. 14a - b: Die Relation zwischen Körpergröße und Nierengröße.

Die Relation zwischen Nierenlänge und Körpergröße betrug in etwa 1:16. Beim Mann war die Niere im Vergleich zur Körpergröße kleiner als bei der Frau. Die Untersuchungen zeigten, wie auch durch die große Streuungsbreite der ermittelten Werte (Abb.14) dokumentiert wird, daß die Nierenlänge nicht proportional zur Körpergröße zu- bzw. abnimmt. Als Beispiel mögen von uns sezierte Leichen dienen, die im einen Fall bei einer Körpergröße von 176 cm links eine 9.5 cm und rechts eine 10.0 cm lange Niere besaßen, während im anderen Fall bei einer Körpergröße von lediglich 155 cm, links eine Niere von 12.5 cm Länge und rechts von 12.0 cm vorhanden war.

b) Breite

Die anatomischen Standardwerke beschreiben die linke Niere als länger und schmäler. Die Durchschnittsangaben für die rechte und die linke Niere an ihrer breitestens Stelle liegen bei 5 oder 6 cm. In GRAY'S Anatomy wurden 5 bis 7.5 cm angegeben. Allgemein wird der kraniale Nierenpol als der breitere bezeichnet. RAUBER-KOPSCH differenzieren zwischen Facies dorsalis und Facies ventralis. Die dorsale Nierenfläche wird als breiter angegeben.

Nach POURTEYRON (1872) ist die linke Niere im Mittel bei Männern 6.7 cm, bei Frauen 6.0 cm breit. Die rechte Niere mißt 6.5 cm bzw. 5.9 cm in der Breite. HOFFMANN (1877) fand bei seinen Untersuchungen hingegen rechts mit 5.6 cm höhere Werte als links mit 5.5 cm. Röntgenbefunde zeigten ähnliche Daten. BRAASCH und MERRICKS (1938), ROLLNICK (1949) und BOYD (1953) ermittelten alle dergleichen Durchschnittswert:

6.0 cm ohne Unterscheidung von rechter und linker Seite. SCHROEDER (1944) gab für die Frau links einen höheren Wert als rechts an: 6.0 cm und 5.9 cm. Beim Mann sei es umgekehrt. Hier maß die rechte Niere im Durchschnitt 6.3 cm die linke Niere hingegen 6.2 cm. Nach MOELL (1956) ist die Niere beim Mann rechts im Mittel 6.3 cm breit, links 6.4 cm. Bei der Frau ermittelte er 5.9 cm bzw. 6.1 cm

	M	max	min		S	V	N
Rechte Niere Mann	4.7	6.2	3.9	0.1	0.5	0.1	23
Linke Niere Mann	4.7	6.5	3.9	0.1	0.5	0.1	22
Rechte Niere Frau	4.4	5.2	3.7	0.2	0.5	0.1	10
Linke Niere Frau	3.9	4.6	3.5	0.1	0.4	0.1	11

Tab. 3: Die Breite der Niere im Mittel aus dorsalen und ventralen Meßungen (Maßangaben in cm)

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann kranial dorsal	4.7	6.5	3.5	0.2	0.8	0.2	23
Linke Niere Mann kranial dorsal	5.2	7	4.5	0.1	0.6	0.1	22
Rechte Niere Mann kaudal dorsal	4.4	6	2.5	0.2	0.9	0.2	22
Linke Niere Mann kaudal dorsal	4.7	7	3.5	0.2	0.9	0.2	22
Rechte Niere Frau kranial dorsal	4.3	5.5	3.5	0.3	0.8	0.2	10
Linke Niere Frau kranial dorsal	4.3	5.5	3	0.2	0.8	0.2	11
Rechte Niere Frau kaudal dorsal	3.9	5	2.5	0.2	0.6	0.1	10
Linke Niere Frau kaudal dorsal	3.9	5.5	3	0.2	0.7	0.2	11

Tab. 4: Die Breite der Niere von dorsal
(Maßangaben in cm)

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann kranial ventral	4.8	7	3.5	0.1	0.7	0.1	23
Linke Niere Mann kranial ventral	4.5	6	3.5	0.1	0.7	0.2	22
Rechte Niere Mann kaudal ventral	5.1	6.5	4.5	0.1	0.6	0.1	23
Linke Niere Mann kaudal ventral	4.4	6	3	0.1	0.7	0.2	22
Rechte Niere Frau kranial ventral	4.4	5	3	0.2	0.7	0.2	10
Linke Niere Frau kranial ventral	3.9	5	3.5	0.1	0.5	0.1	11
Rechte Niere Frau kaudal ventral	4.9	6	4	0.2	0.7	0.1	10
Linke Niere Frau kaudal ventral	3.7	4.5	3	0.1	0.5	0.1	11

Tab. 5: Die Breite der Niere von ventral
(Maßangaben in cm)

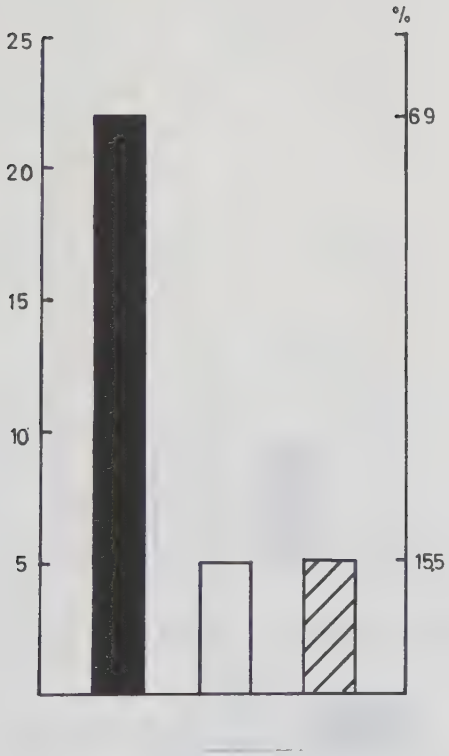


Abb. 15a: Vergleich der Breite der Niere von dorsal

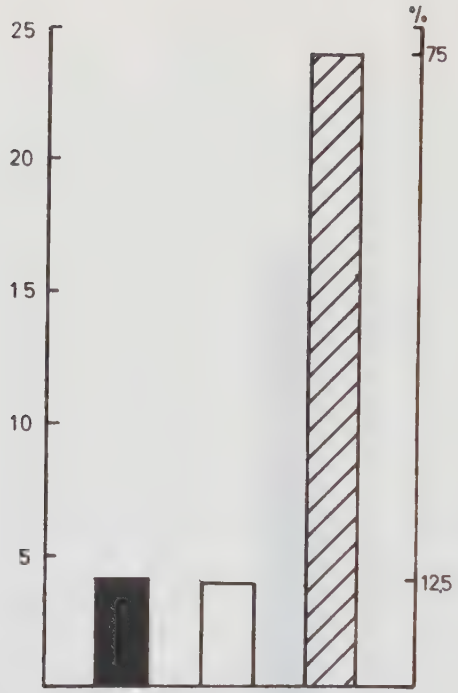
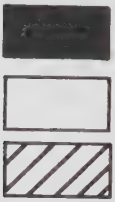


Abb. 15b: Vergleich der Breite der Niere von ventral.



Linke Niere breiter

Beide Nieren gleich breit

Rechte Niere breiter

Abb. 15a-b: Vergleich der Breite zwischen rechter und linker Niere von dorsal und ventral.

Im Mittel aus den 4 pro Niere erfolgten Messungen ergab sich ein Wert von 4.7 cm für die Nierenbreite des Mannes beidseitig. Die Maxima lagen bei 6.5 cm, die Minima bei 3.9 cm. Bei der Frau war die rechte Niere im Durchschnitt breiter als die linke Niere: 4.4 cm und 3.9 cm. Grenzwerte waren bei 5.2 cm und 3.5 cm angesiedelt.

Es wurden bei den Meßungen zwischen Facies dorsalis und Facies ventralis und zwischen kranialer und kaudaler Breite unterschieden.

Von ventral war bei 75 % der Präparate die rechte Niere breiter. Je 12.5 % zeigten symmetrisches Verhalten oder eine breitere linke Niere. Von dorsal betrachtet ergab sich ein umgekehrtes Bild. Hier war bei 69 % des Untersuchungsgutes die linke Niere die breitere. Auch die Mittelwerte lagen auf der rechten Körperseite ventral, sowohl kranial als auch kaudal, höher als dorsal. Linksseitig verhielt es sich umgekehrt. Die linke Niere war von dorsal die breitere. Die rechte Niere war es von ventral.

Die Niere des Mannes ist sowohl von dorsal als auch von ventral, beidseitig und kaudal bzw. kranial im Mittel breiter als die Niere der Frau.

HENLE schreibt von einer Relation zwischen Nierenbreite und Nierenlänge. Er beschreibt schlanke Nierenformen, deren Länge mehr als das Dreifache der Breite beträgt und andere, die fast genauso hoch wie breit sind.

	M	max	min		S	V	N
Mann	1: 2.2	2.7	1.8	0.03	0.1	0.05	45
Frau	1: 2.4	3	1.9	0.06	0.3	0.1	21

Tab. 6: Die Relation zwischen Länge und Breite der Niere.

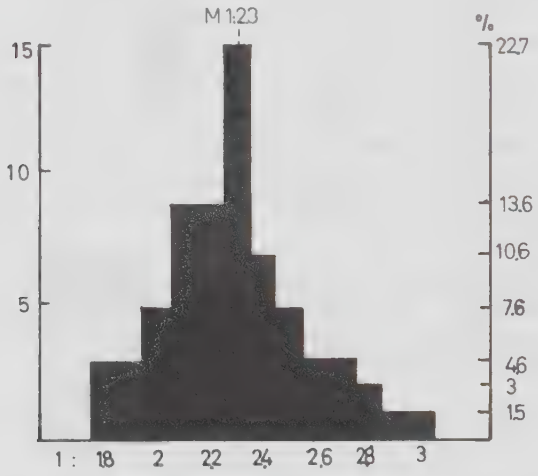


Abb. 16: Die Relation der Nierenbreite zur Nierenlänge

Der Mittelwert lag bei 1: 2.2 beim Mann und bei 1: 2.4 bei der Frau. Maximal wurden Relationen von 1:3 festgestellt. Rundliche Nierenformen mit einer gut 1 1/2 so großen Länge wie Breite rundeten das Ergebnis nach unten ab. Auffallend war, daß beim gleichen Individuum beide Nieren fast die gleichen Verhältniszahlen aufwiesen. Bei 37 % der Leichen lag eine Differenz von 0.2 vor. 25 % unterschieden sich um 0.1 und 16 % besaßen rechts und links gleiche Verhältniszahlen. Derselbe Prozentsatz differierte um 0.3. 0.4 und höhere Werte konnten nur bei 6 % der Personen ermittelt werden.

Vergleicht man die Relationszahlen von rechter und linker Seite, zeigt sich, daß bei 56 % der Leichen die linke Niere schmäler ist. 16 % verhalten sich gleich und bei 28 % fällt das Verhältnis zu Gunsten der rechten Seite aus.

c) Formtypen

Aus den unterschiedlichen Breiten, die die Niere von dorsal und ventral und von kranial nach kaudal zeigte ergab sich für die dorsale und ventrale Lippe, die den Hilus renalis umschließt, folgende Formenvarietät:

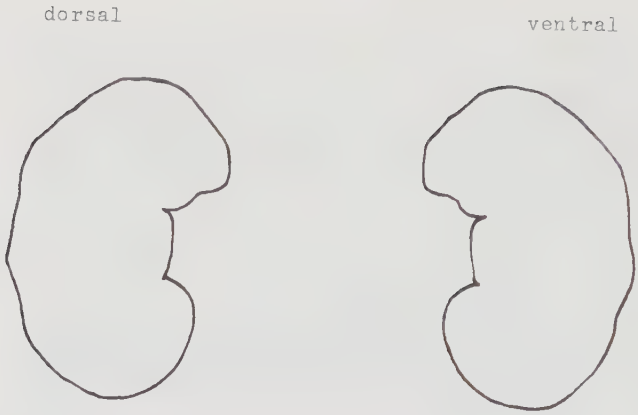


Abb. 17a: Parallellippig ohne Dominanz (3%)

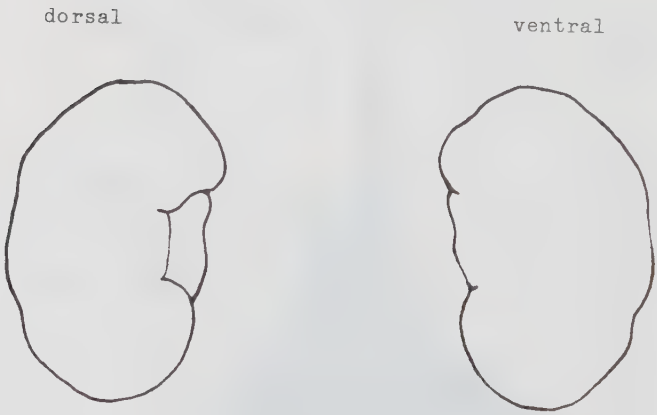


Abb. 17b: Dorsal zweikerbig mit ventraler Dominanz (18.2%)

dorsal ventral

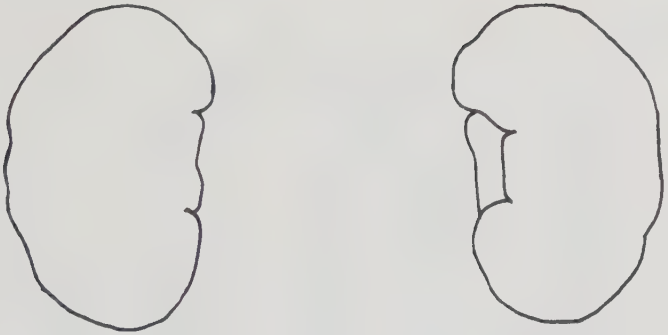


Abb. 17c: Ventral zweikerbig mit dorsaler Dominanz (22.7%)

dorsal ventral

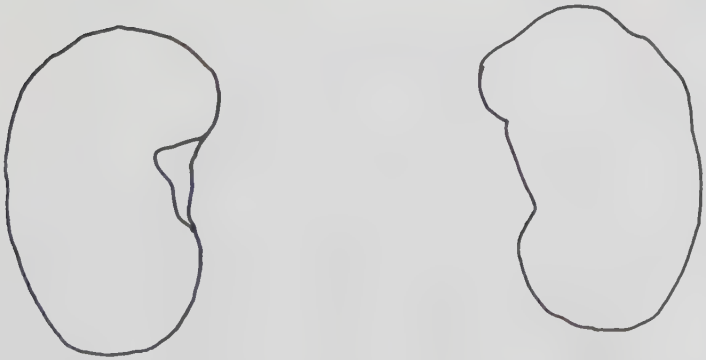


Abb. 17d: Kranio-dorsal einkerbig mit ventraler Dominanz (4.5%)

dorsal ventral

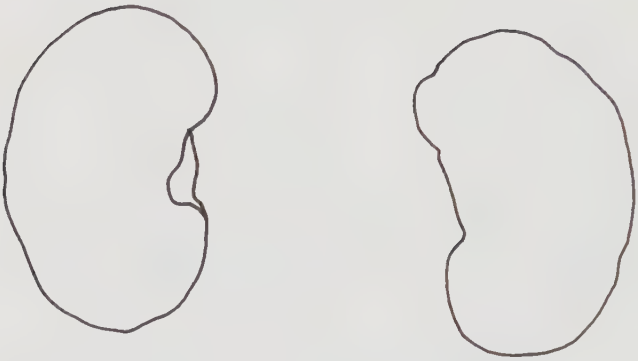


Abb. 17e: Kaudo-dorsal einkerbig mit ventraler Dominanz (12.1%)

dorsal ventral

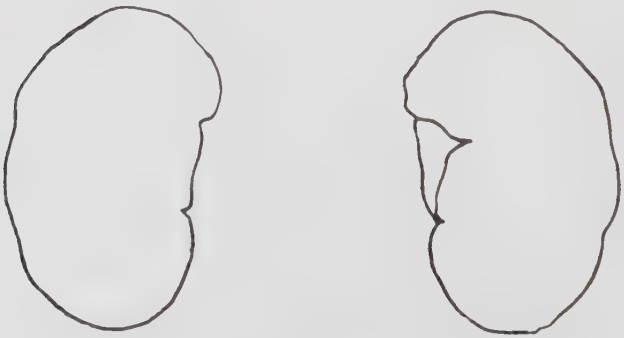


Abb. 17f: Kranio-ventral einkerbig mit dorsaler Dominanz

dorsal ventral

Abb. 17g: Kaudo-ventral einkerbig mit dorsaler Dominanz (7.6%)

dorsal ventral

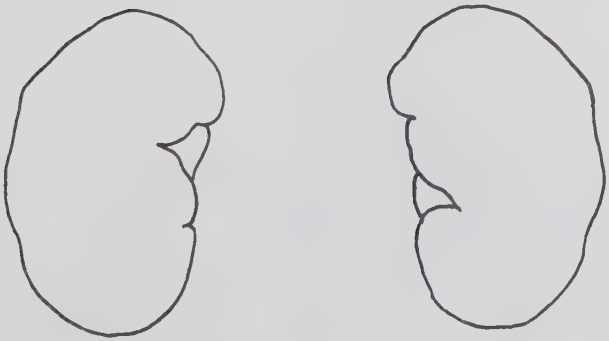


Abb. 17h: Kranio-dorsal und kaudo-ventral einkerbig mit entgegengesetzt diagonaler Dominanz (4.5%)

dorsal ventral

Abb. 17i: Kaudo-dorsal und kranio-ventral einkerbig mit entgegengesetzt diagonaler Dominanz (22.7 %)

Abb. 17a - i: Die Variationen des Margo medialis im Bereich des Hilus renalis

Es ergab sich, daß bei 23 der untersuchten Nieren (35 %) im Bereich des Hilus renalis eine größere Ausdehnung des Margo medialis nach ventral vorlag. Davon waren 78 % rechte Nieren. Bei 23 Organen (35 %) herrschte der dorsale Anteil des Margo medialis vor. Hier betrug der Anteil der rechten Nieren nur 13 %. Die restlichen 30 % zeigten einen symetrischen Verlauf der Hiluslippen ventral und dorsal (3 %) oder einen entgegengesetzt Diagonalen (27 %).

d) Hilus renalis

Über die Ausmaße des Hilus renalis findet sich bei TESTUT eine Angabe von 3 bis 4 cm in kraniokaudaler Richtung. BENNINGHOFF gibt eine Relationszahl an. Er mißt ihm etwas mehr als ein Drittel der Nierengesamtlänge zu.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere	3.8	6	2.5	0.1	0.8	0.2	34
Linke Niere	3.5	5.5	1.5	0.1	0.9	0.3	34

Tab. 7: Die Ausdehnung des Hilus renalis in kraniokaudaler Richtung (Maßangaben in cm)

Es wurde für den Hilus renalis in seinen Ausmaßen von kranial nach kaudal ein Wert von 3.8 cm für die rechte Niere gefunden. Links lag die Zahl um 0.3 cm tiefer. Eckwerte fanden sich bei 1.5 cm und 6 cm.

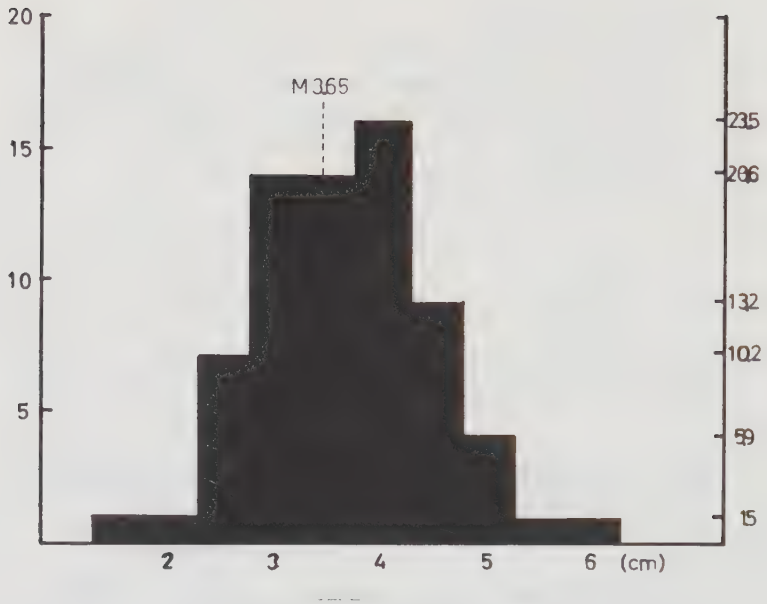


Abb. 18: Die Ausdehnung des Hilus renalis in kranio-kaudaler Richtung.

	M	max	min	G	S	V	N
Beide Nieren	35	54	15	0.9	0.8	0.02	66

Tab.8: Der Anteil des Hilus renalis an der Nierengesamtgröße (Maßangaben in Prozent)

Der Anteil des Hilus renalis betrug prozentual an der Nierengesamtlänge im Mittel 35 %. Hier zeigte sich große Regelmäßigkeit, denn 77.4 % der untersuchten Nieren besaßen einen Hilus renalis, der 30 - 40 % der Nierengesamtlänge maß. Extrema lagen bei 15 bzw. 55 % Anteil an der Nierenlänge.

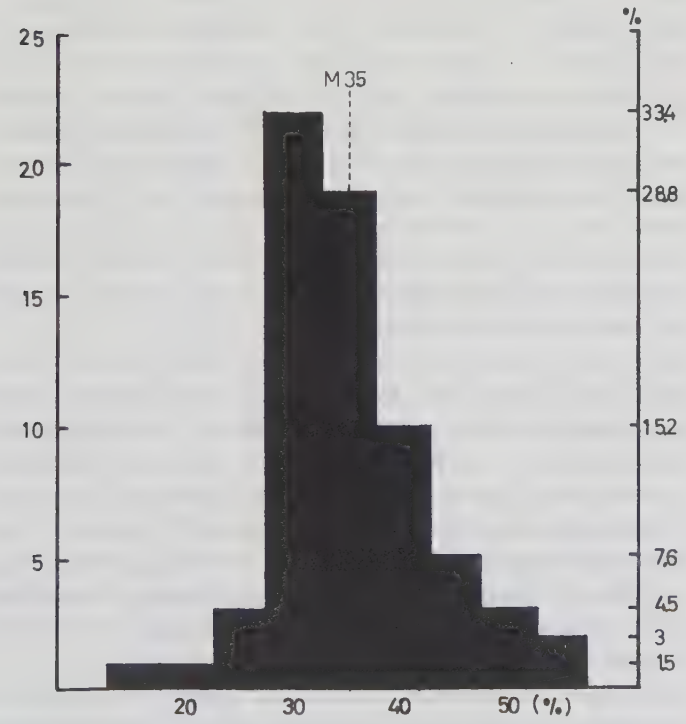


Abb. 19: Der Anteil des Hilus renalis an der Nierengesamtlänge.

2. Anomalien und Variationen der Nierenform

EISENDRATH (1942) beschrieb umfassend Nierenanomalien. Er fand ein Verhältnis von 1:953 für das Vorkommen einer Einzelniere von Geburt an. Normalerweise ist die Einzelniere größer, besitzt aber typische Nierenform. Hypoplastische Nieren fanden sich in 77 von 63.076 Fällen. Meistens zeigte sich eine normale Form. Hypertrophie trat sowohl kompensatorisch als auch ohne Kausa auf. Formanomalien stellten sich als lange Nieren, kurze Nieren mit geschlossenem Hilus, Nieren mit mächtigerer oberer Hälfte, Nieren mit mächtigerer unterer Hälfte und als Nieren mit embryonaler Lappung dar. Eine mediane Vereinigung beider Nieren wurde je nach Form als Hufeisenniere, L-und sigmaförmige Niere beschrieben. Eine Hufeisenniere fand sich im Verhältnis von 1:644. Das Pendant bildete die geteilte Niere mit nur einem Nierenbecken.

Nach BOYD (1947) ist die Nierenatrophie Folge von mangelnder Blutversorgung. Hypertrophie betrachtete BOYD als Kompensation für eine von Geburt an fehlende, operativ entfernte oder hypoplastische Niere. Ist von Geburt an nur eine Niere vorhanden, beträgt ihr Gewicht das Doppelte. DOPPMAN und SHAPIRO (1964) untersuchten mittels Urogrammen Variationen der Nierenform und Nierengröße. Sie bezeichneten folgende Fälle als " Some normal renal variants".

Nieren mit einer über dem Hilus gelegenen Ausbauchung, die Ihnen die Form eines Foeten verleiht. Diese Variation zeigte sich überwiegend links. Diffuse Nierenvergrößerung bei normaler kontralateraler Nierengröße. Lokalisierte Vergrößerung des oberen Nierenpols.

DOPPMAN und SHAPIRO (1964) diskutierten auch den Einfluß von Leber und Milz auf den Umriß der Niere. Sie fanden gelegentlich Variationen der gewöhnlichen Nierenform vor, hervorgerufen durch enge Beziehungen zu Leber bzw. Milz. Die Autoren zitierten FRIMANN-DAHL (1961), der bei 10 % der Nieren links eine dreieckige Form auf Grund der Nachbarschaft zur Milz fand. HARROW und SLOANE (1962) fanden keine Beziehung zwischen Dreiecksform der linken Niere und der Milz. Nicht genannt wurden bisher Ringnieren wie sie TÖNDURY (1949) beschreibt und Kuchennieren, denen HAFFERL (1969) einen ventral gelegenen Hilus zuschreibt, während HENLE (1873) den Gefäßeintritt dorsal fand. TESTUT (1894) unterteilt in normale, längliche, kurze, flache, rundliche und dreieckige Nieren.

Bei den untersuchten 34 Nierenpaaren fanden sich 4 Organe, die etwa dreimal so lang wie breit, also sehr langgestreckt waren. 11 Nieren hatten mehr rundliche Gestalt. Bei 8 Fällen war eine zylindrische Form zu beobachten. Die Dicke variierte hier zwischen 4.4 und 8 cm. Diese zylindrische Variation tauchte sowohl paarweise, als auch mit einer Normalform gekoppelt auf. 7 Nieren besaßen eine mehr oder weniger ausgeprägte Dreiecksform, die immer links festgestellt wurde. Etwas mehr als die Hälfte der Präparate besaß eine klassische Nierenform.

Vor allem bei den zusätzlich zur Verfügung stehenden Nierenpräparaten traten Formen auf, die weit außerhalb des Normbereichs lagen.Was die Größe anbelangt, waren Extrema in beiden Richtungen zu beobachten. Die größte Niere maß von Pol zu Pol 17 cm.

Die Kleinste war nur 4.5 cm lang. Bei diesem Präparat handelte es sich um eine Schrumpfniere. Diese aus der Größennorm fallenden Nieren wiesen eine normale Form auf. Das kontralaterale Organ war entweder gleich groß, normal groß oder fehlte ganz. Was die Breite anbetrifft lagen ebenfalls seltene Variationen vor. 2 cm bei einer durchschnittlichen Gesamtlänge war der geringste Wert. Gegensätzlich verhielt es sich bei einer Breite von 4.5 cm und einer Länge von nur 7.5 cm. Einige der untersuchten Nieren wiesen ausgeprägte Keilform auf. Die Spitze zeigte in jedem Fall nach kaudal. Wenige Fälle liessen einen großen Unterschied zwischen der Ausdehnung der Facies dorsalis et ventralis im Bereich des Margo medialis erkennen. Hier war immer der dorsale mediale Rand der Ausladendere. Es traten Differenzen bis zu 2 cm auf. Eine auf dem Kopf stehende L-Form zeigte sich auch verschiedentlich, sowohl auf der rechten als auch auf der linken Seite. Die vorgefundenen Kuchennieren zeigten einen dorsal gelegenen Hilus renalis. Eine Niere besaß einen in vier kleine Einzelbögen unterteilten lateralen Rand. Ansonsten zeigte dieses Präparat keine atypischen Merkmale. Als Seltenheit fand sich auch eine Hufeisenniere. Bei dem hufeisenförmigen Organ waren beide Einzelnieren, vereint durch eine stegartige Verbindung, erkennbar. Die beiden Nieren schloßen einen Winkel von 35 Grad ein. Sie wiesen rechts in etwa normale Nierenform und links Dreiecksform auf. Beide Nieren waren überdurchschnittlich breit und dick und zeigten eine starke Verjüngung zum Verbindungsteil hin, also Keilform. Der Hilus renalis lag auf beiden Seiten ventralwärts und zeigte atypische Form (s.Abb.20f).

Abb. 20a und 20b

Abb. 20c und 20d

Abb. 20e:

Abb. 20f:

Abb. 20a-f: Sonderform der Niere (Maßstab 1:2)

a) Niere mit stark unterschiedlichem Margo medialis
b) Niere mit 'suprahilar bulge'
c) Keilförmige Niere
d) Kuchenniere
e) Niere mit Veränderungen im Bereich des Margo lateralis
f) Hufeisenniere

Alle Ansichten von ventral!

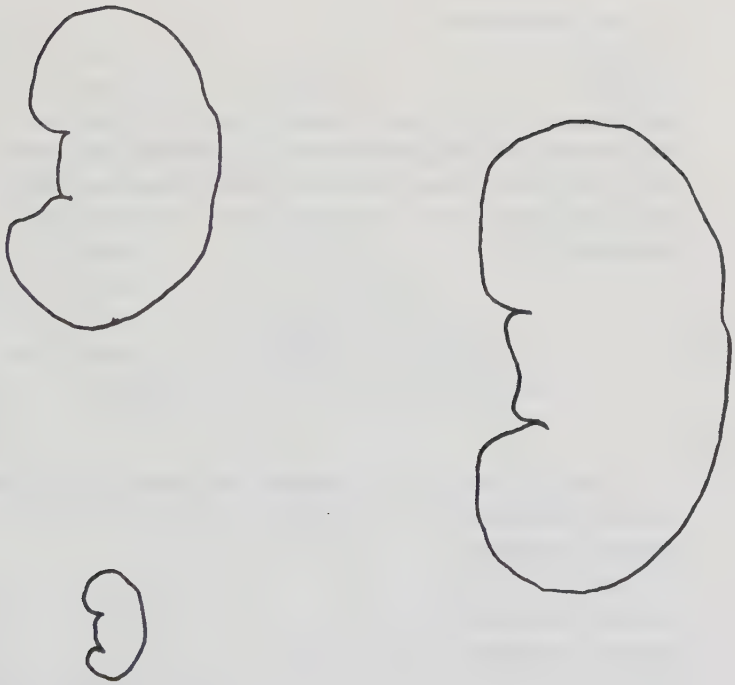


Abb. 21: Maxima und Minima der Nierengröße im Vergleich mit einer normal großen Niere beim Erwachsenen (Maßstab 1:2)

3. Die Nebenniere

a) Höhe

GRAY schreibt von sehr verschiedenen Größen, die bei den Glandulae suprarenales auftreten. Er legt sich dann auf einen Richtwert von 3 bis 5 cm für die Länge fest. Die Höhe bezeichnet er als etwas geringer.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Nebenniere Mann v. ventral	3.5	6.5	1	0.3	1.3	0.4	20
Rechte Nebenniere Mann v. dorsal	2.8	5	1	0.2	0.9	0.3	20
Linke Nebenniere Mann v. ventral	3.8	7.5	2	0.3	1.4	0.4	22
Linke Nebenniere Mann v. dorsal	2.6	4.5	1	0.2	0.8	0.3	22

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Nebenniere Frau v. ventral	3.5	7.5	1.5	0.5	1.6	0.5	11
Rechte Nebenniere Frau v. dorsal	3.1	7.5	1.5	0.5	1.7	0.5	11
Linke Nebenniere Frau v. ventral	2.8	5	2	0.2	0.7	0.2	10
Linke Nebenniere Frau v. dorsal	2.4	5	1.5	0.3	1.4	0.6	10

Tab. 9: Die Höhe der Nebenniere von ventral und dorsal (Maßangaben in cm)

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Nebenniere Mann	2.7	4	0.5	0.2	1	0.4	20
Linke Nebenniere Mann	2.5	4	1	0.1	0.7	0.3	22
Rechte Nebenniere Frau	2.8	4.5	1.5	0.3	1	0.4	11
Linke Nebenniere Frau	2.2	3	1.5	0.2	0.6	0.3	11

Tab. 10: Die Höhe der Nebenniere von der Facies renalis aus gemessen (Maßangaben in cm)

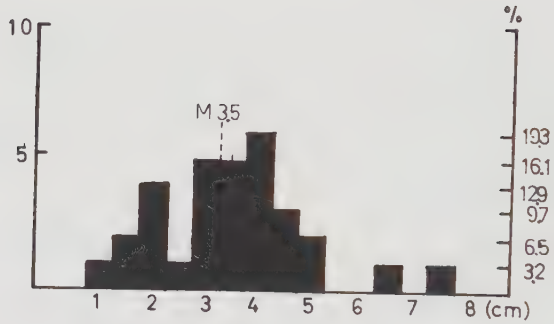


Abb. 22a: Rechte Nebenniere von ventral

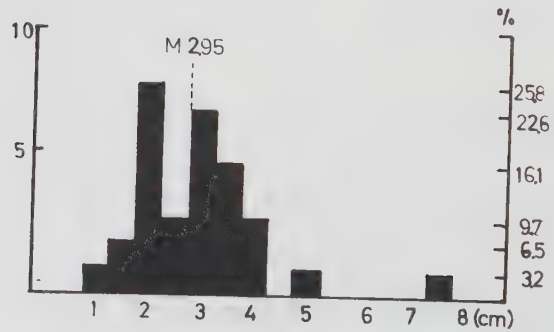


Abb. 22b: Rechte Nebenniere von dorsal

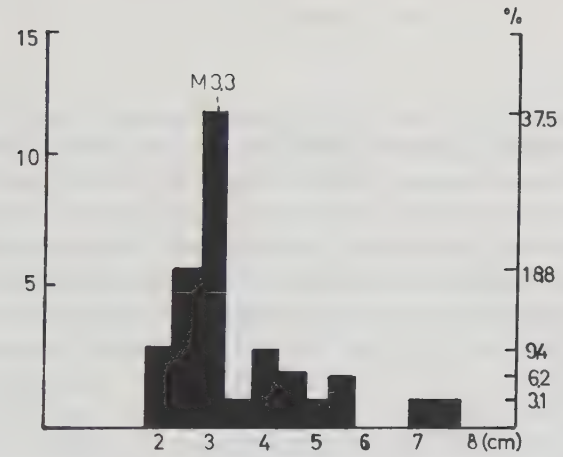


Abb. 22c: Linke Nebenniere von ventral

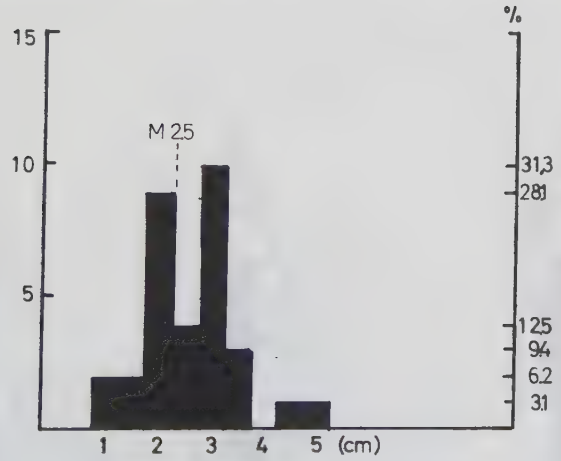


Abb. 22d: Linke Nebenniere von dorsal

Abb. 22a - d: Die Höhe der Nebenniere von ventral und dorsal.

Für die Höhe der Nebenniere, von der Facies renalis ausgehend, ergaben sich für den Mann ebenso wie für die Frau rechts größere Maßzahlen: 2.7 cm bzw. 2.8 cm. Links wurden 2.5 cm bzw. 2.2 cm gemessen. Die Maxima reichten bis 4.5 cm. Die kleinste Höhe betrug 0.5 cm. Es war kaum ein Geschlechtsunterschied vorhanden. Abweichende Werte brachten Messungen, die zwischen ventraler und dorsaler Höhe unterschieden. Aus den Abbildungen 22a - d wird deutlich, daß die Nebenniere auf beiden Seiten und bei beiden Geschlechtern mit ihrer Facies anterior die Facies ventralis der Niere weiter überlappt, als mit der Facies posterior die Facies dorsalis. Von dorsal betrug die Überlappung im Mittel zwischen 0.1 cm und 0.3 cm, von ventral 0.6 cm bis 1.3 cm, je nach Seite und Geschlecht.

Abb. 23: Die Nebenniere im Sagittalschnitt

Verschiedene Formgebung zeigte die Nebenniere auch im Sagittalschnitt. 35 % der Facies renales waren nur leicht konkav. 49 % der Nebennierenbasen überlappten die Facies ventralis der Niere und 16 % saßen sattelförmig, nach ventral und dorsal übergreifend der Extremitas superior auf. Ein Überstand nur nach dorsal konnte nicht beobachtet werden (s.Abb. 23).

b) Die Basislänge der Nebenniere
GRAY gibt für die Basis 3 bis 5 cm an. Die Linke bezeichnet er als größer. RAUBER-KOPSCH hat etwas höhere Werte ermittelt.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Nebenniere Mann	4.7	7	3	0.3	1.2	0.3	18
Linke Nebenniere Mann	5.3	7.5	3	0.3	1.3	0.2	19
Rechte Nebenniere Frau	4.3	5.5	3.5	0.2	0.7	0.2	11
Linke Nebenniere Frau	4.7	6.5	2	0.4	1.1	0.2	10

Tab. 11: Die Basislänge der Nebenniere
(Maßangaben in cm)

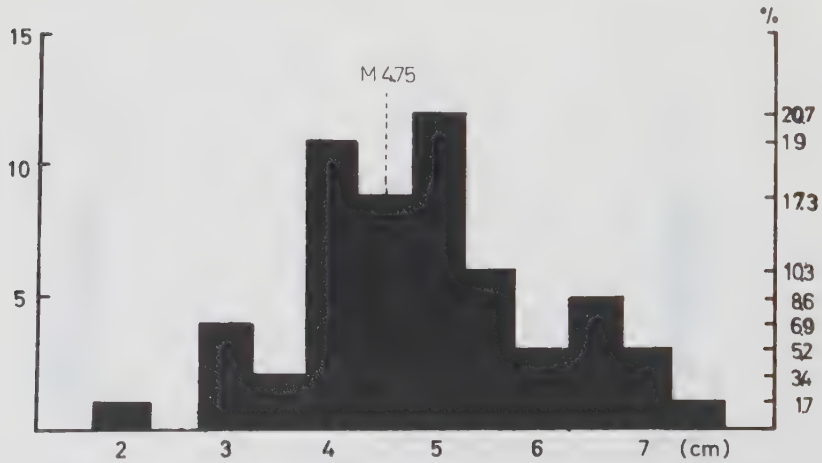


Abb. 24: Die Basislänge der Nebenniere

Die linke Nebenniere zeigte höhere Meßwerte. Die Zahlen lagen etwa 0.5 cm höher als bei der rechten Nebenniere. Die Glandulae suprarenales des Mannes waren entsprechend der größeren Nieren, was die Basis anbelangt, ausgedehnter.

c) Die Dicke der Nebenniere
In der Literatur tauchen selten Werte auf. Einer der wenigen Autoren ist GRAY, der 4 - 6 mm ermittelte.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Nebenniere Mann	1	2	0.5	0.1	0.4	0.4	15
Linke Nebenniere Mann	1.1	2	0.5	0.1	0.5	0.5	15
Rechte Nebenniere Frau	0.9	2	0.5	0.1	0.4	0.4	11
Linke Nebenniere Frau	1	1.5	0.5	0.1	0.4	0.4	9

Tab. 12: Die Dicke der Nebenniere
(Maßangaben in cm)

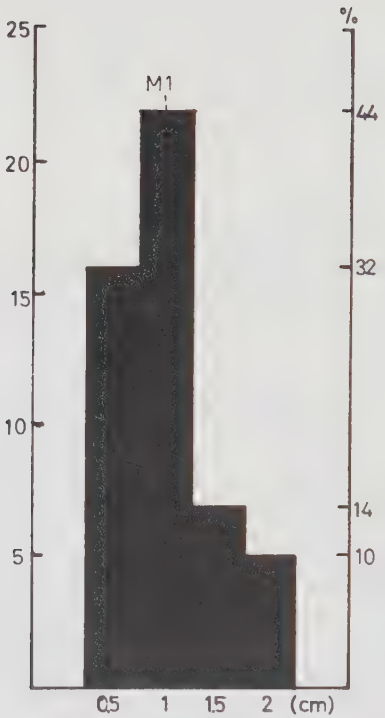


Abb. 25: Die Dicke der Nebenniere

Die gemessenen Werte lagen zwischen 0.5 und 2 cm. Der Durchschnitt lag bei 1 cm. Das linksseitige Organ ist ein wenig dicker. Bei der Frau wurden sowohl rechts als auch links geringere Werte erstellt.

d) Die Form der Nebenniere

In den anatomischen Standardwerken wird die Form der Nebenniere meist bildlich dargestellt. Links spricht man von einem Halbmond, rechts von einer Mitra, einer abgeflachten Pyramide oder einer Jakobinermützen-Form.

Die Untersuchungen zeigten, daß dies nicht zu generalisieren ist. Von den zur Verfügung stehenden Nebennieren waren linksseitig 32 statistisch objektivierbar. Davon zeigten sich 78 % halbmondförmig. Der Rest neigte mehr zur Dreiecksform, wobei ein fließender Übergang vorhanden war. Rechts konnten 31 Nebennieren ausgewertet werden. 64 % zeigten dreieckige Gestalt. Die Übrigen hatten mehr eine für die Gegenseite typische Form. Die linke Nebenniere kann als gedrungener und länglicher bezeichnet werden. Die rechte Glandula suprarenalis ist dünner, höher und kürzer in der Basis.

Neben Halbmond- und Dreiecksform wurden auch einige atypische Formen und Lagen nachgewiesen (s.Abb. 26).

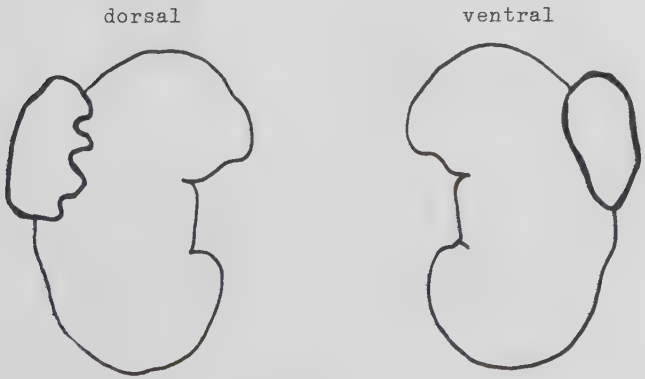


Abb. 26a:

dorsal

ventral

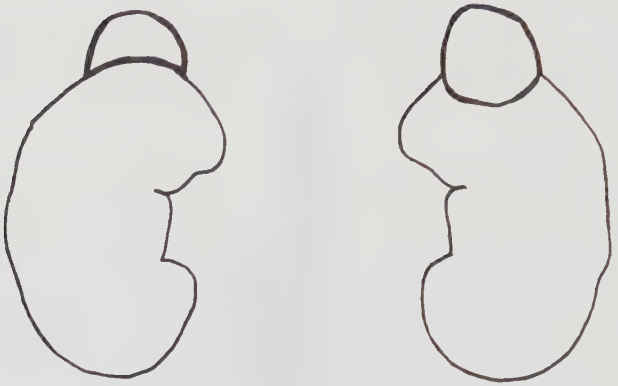


Abb. 26b:

dorsal

ventral

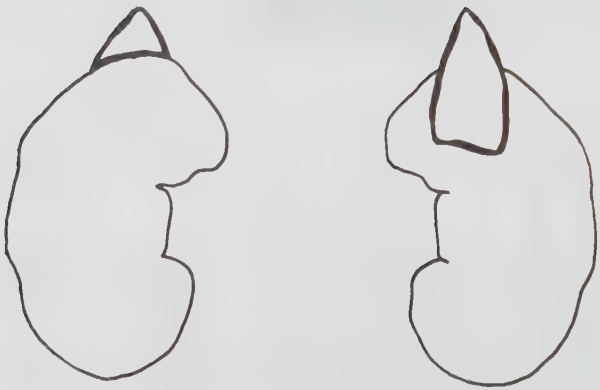


Abb. 26c:

dorsal

ventral

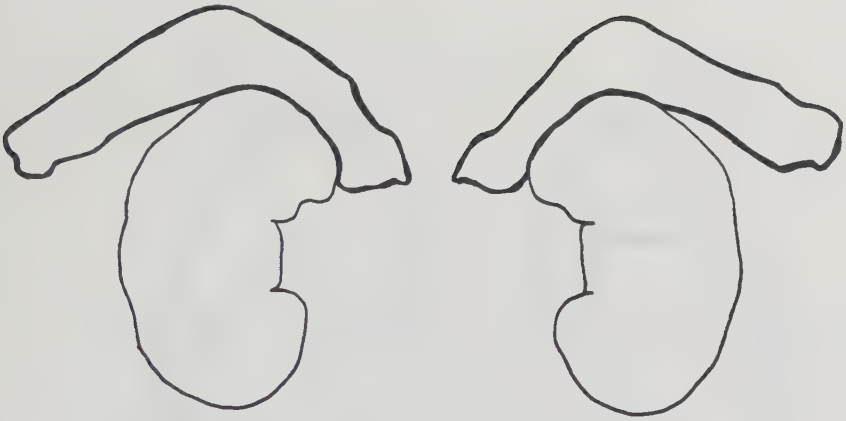


Abb. 26d:

dorsal

ventral

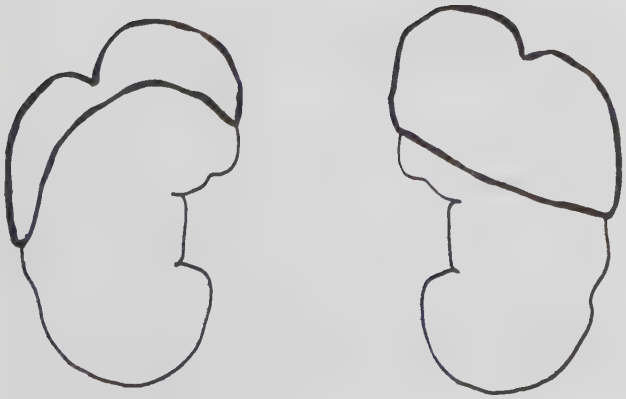


Abb. 26e:

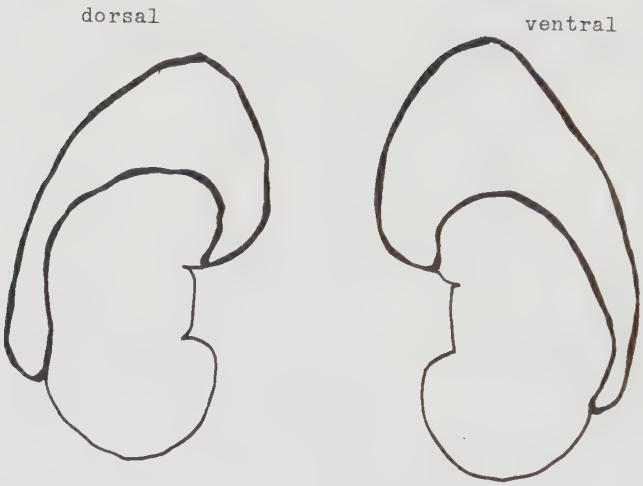


Abb. 26f:

Abb. 26a - f: Sonderformen der Nebenniere

4. Die Topographie der Niere

a) Die Lage in der Frontalebene
Die klassische Angabe über die Höhenbeziehung der Niere zur Wirbelsäule lautet:

Linke Niere: Elfter Brustwirbel bis zur Intervertebralscheibe zwischen zweitem und drittem Lendenwirbel.

Rechte Niere: Zwölfter Brustwirbel bis zur Mitte des dritten Lendenwirbels.

Die Standardwerke der Anatomie beschreiben die rechte Niere als tieferliegend. TÖNDURY (1949) gibt eine halbe Wirbelbreite an. EISENDRATH (1942) nennt 1 bis 2 cm. HAFFERL (1969) fand die Niere der Frau einen halben Wirbel kaudaler als beim Mann. Derselbe Autor gibt auch eine Variationsbreite von Thorakal X bis Lumbal V an. Ein Nierentiefstand wird als häufiger als ein Hochstand bezeichnet. LUSCHKA (1863) gibt Symmetrie für die Nierenlage an. Der obere Nierenpol liegt nach ihm immer kranial des zwölften Brustwirbels. HELM (1869) zog 104 Leichen für seine Untersuchungen heran. Er ermittelte eine durchschnittliche Nierenposition zwischen elftem Thorakalwirbel und drittem Lumbalwirbel. Er gibt beim Mann eine Verhältniszahl von 7:5, bei der Frau von 11:7 an. Diese Relation gibt die Lage des oberen Nierenpols in Höhe des elften oder zwölften Brustwirbels wieder, also eine Verteilung zugunsten von Thorakal XI.

Einen Nierentiefstand unterhalb der Crista iliaca fand er beim Mann im Verhältnis 9:1 an der rechten Seite. Bei der Frau ermittelte er diese Nierenlage rechts im Verhältnis 2.5:1, links 7:1. Doppelseitig war diese Relation von 7:1 vorhanden. Nach MOELL (1963) beträgt der Abstand der Niere nach oben, von der Mitte von L II an gemessen, an der rechten Seite bei Männern im Mittel 6.9, nach unten vom selben Bezugspunkt aus 5.2 cm. An der linken Seite beträgt der Abstand nach oben 8.4, nach unten 4.2 cm. Die rechte Niere bei Frauen liegt im Mittel 6.3 cm oberhalb des zweiten Lendenwirbels und der Abstand nach unten vom zweiten Lendenwirbel beträgt 5.5 cm. Die Entfernung der linken Niere nach oben von diesem Bezugspunkt aus, macht 8.1 cm, der nach unten 4.1 cm aus. Beim Mann fand MOELL in 87 Fällen den rechten oberen Nierenpol kaudaler gelegen als links, 11 mal war es umgekehrt. Der untere Pol lag rechts 71, links 22 mal tiefer. Bei der Frau war 87 mal der rechte obere Pol, 10 mal der linke tieferstehend. Der untere Pol zeigte eine Relation von 84:15. ANSON und DASELER (1961) bezeichnen als Standardniveau den zwölften Brustwirbel und den dritten Lendenwirbel. An 193 untersuchten rechten Nieren stellten sie an Hand von Urogrammen bei 12 Nieren eine kranialere Lage als Th XII, bei 64 eine kaudalere Lage als L III fest. Links ergab sich bei 194 Patienten 16 mal ein höherer Stand als der Standard, 34 mal ein tieferer Stand als L III. Dieselben Autoren maßen 9 - 4 cm Abstand zur Crista iliaca für die Extremitas inferior. 9 - 18 cm betrug die Entfernung des oberen Nierenpols vom gleichen Bezugspunkt.

McCLELLAN (1956) fand bei 7.1 % von 1500 Fällen linksseitig eine tieferstehende Niere vor.

	M	max	min	G	S	V	N
Extremitas superior Mann rechts	1.6	7.5	-1	0.4	1.2	1.2	23
Extremitas superior Mann links	0.9	4.0	-2	0.4	1.7	1.9	22
Extremitas superior Frau rechts	1.8	6.0	-2	0.8	2.6	1.4	11
Extremitas superior Frau links	0	4.0	-2	0.6	1.9	-	11

Tab. 13a: Die Höhenbeziehung der Extremitas superior zum Processus transversus von TH XII.

(+) Werte nennen die Lage nach kaudal
(-) Werte nennen die Lage nach kranial
(Maßangaben in cm)

	M	max	min	σ	S	V	N
Extremitas inferior Mann rechts	1.5	8.5	-2.5	0.5	2.4	1.5	23
Extremitas inferior Mann links	1	3.5	-2.5	0.3	1.4	1.4	22
Extremitas inferior Frau rechts	1.8	6	-2	0.6	2.5	1.4	11
Extremitas inferior Frau links	0.5	4.5	-3	0.8	2.6	5	11

Tab. 13b: Die Höhenbeziehung der Extremitas inferior zum Processus costarius von L III.

(+) Werte nennen eine Lage nach kaudal
(-) Werte nennen eine Lage nach kranial
(Maßangaben in cm)

	Mann rechts	Mann links	Frau rechts	Frau links
Th XI	0	2	1	3
Oberrand Th XII	1	4	1	2
Th XII	14	10	4	4
Oberrand L I	2	0	0	0
L I	4	5	3	2
Oberrand L II	1	0	0	0
L II	1	0	2	0
Oberrand L III	0	0	0	0
L III	0	1	0	0

Tab. 14a: Die Lage der Extremitas superior im Bezug zur Wirbelsäule (Stückzahl)

	Mann rechts	Mann links	Frau rechts	Frau links
L II	2	1	1	3
Oberrand L III	1	2	0	2
L III	9	9	5	1
Oberrand L IV	3	4	0	2
L IV	6	6	2	2
Beckenlage	2	0	3	1

Tab. 14b: Die Lage der Extremitas inferior im Bezug zur Wirbelsäule.
(Stückzahl)

Beim Mann ergab sich für den rechten oberen Nierenpol eine Lage von durchschnittlich 1.6 cm kaudal des Processus transversus des zwölften Brustwirbels. Die linke Niere stand im Mittel 0.7 cm höher, also 0.9 cm kaudal des Processus transversus von Th XII. Bei der Frau zeigte sich auf der rechten Seite ein um 0.2 cm tieferer Stand als beim Mann. Links verhielt es sich konträr. Hier war eine um 0.9 cm nach kranial verschobene Lage im Vergleich zum Mann zu beobachten. Die Extremitates inferiores verhielten sich, die Lage betreffend, konform. Beim Mann wurde rechts ein Stand von 1.5 cm kaudal des dritten Lendenwirbelfortsatzes, bei der Frau von 1.8 cm gemessen.

Linksseitig herrschten wieder umgekehrte Verhältnisse. 1 cm Verschiebung beim Mann, 0.5 cm bei der Frau, Bezug nehmend auf den gleichen Meßpunkt.

Eine Lage im Bereich der crista iliaca hatten bei 46 untersuchten Nieren beim Mann, 2 rechtsseitige, bei der Frau waren von 22 Präparaten 3 rechts und eines links in Beckenlage.

Zusammenfassend ergab sich, daß 60 % der vermessenen rechten Nieren beim Mann und 35 % bei der Frau in Höhe des zwölften Brustwirbels lagen. Links lagen die Werte niedriger bzw. gleich (50 % und 35 %). Eine Verlagerung der Extremitas superior nach kaudal trat häufiger auf, als eine Solche nach kranial. Für die rechte Seite lag der Prozentsatz hoch. 35 % beim Mann und 45 % bei der Frau wurden errechnet. Die linke Niere war bei beiden Geschlechtern zu 20 % in Richtung Becken verlagert.

Eine in Beziehung zum elften Brustwirbel stehende Pollage zeigte sich rechts zu 5 % beim Mann und zu 20 % bei der Frau. Links lagen die Ergebnisse in höheren Bereichen (30 % bzw. 45 %).

Die Extrema bewegten sich beidseitig in gleichen Bereichen. Eine Tendenz nach kaudal war festzustellen. 7 cm wurden in Richtung Becken gemessen und 2 cm in Richtung Diaphragma, ausgehend vom Processus transversus Th XII.

Der untere Nierenpol der rechten Niere war bei beiden Geschlechtern zu 45 % in Höhe L III zu finden. Links ergaben sich die gleichen Zahlen. Eine Lage kranial von L III lag rechts jeweils zu 10 % vor. Auf der linken Seite war beim Mann derselbe Wert vorhanden, für die Frau lag er höher (30 %). Eine Verschiebung zum Becken hin zeigten 45 % der Nieren rechts, sowohl beim Mann als auch bei der Frau. Links waren es bei den männlichen Präparaten wieder 45 %, bei den weiblichen nur 25 %.

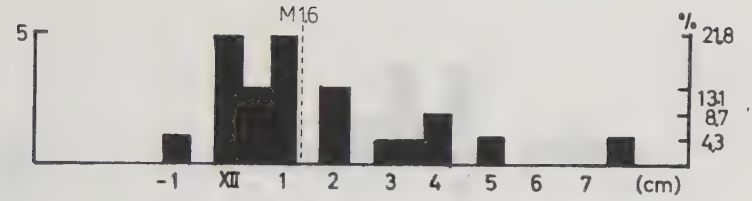


Abb. 27a: Rechte Extremitas superior beim Mann

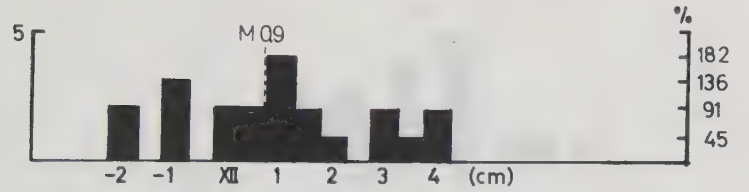


Abb. 27b: Linke Extremitas superior beim Mann

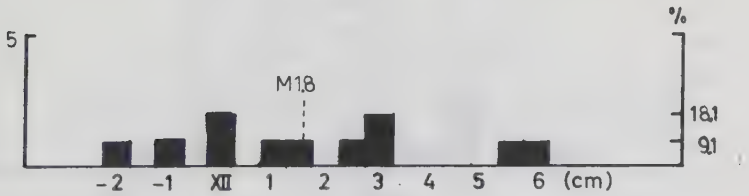


Abb. 27c: Rechte Extremitas superior bei der Frau

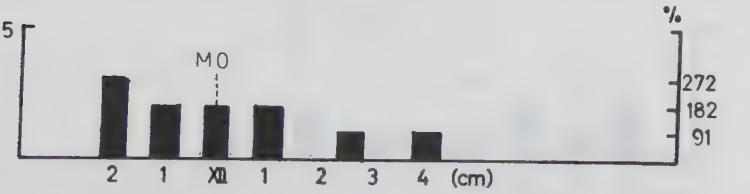


Abb. 27c: Linke Extremitas superior bei der Frau

Abb. 27a - d: Die Lage der Extremitas superior im Bezug zu Th XII
(-) Werte benennen eine Lage kranial zu Th XII.

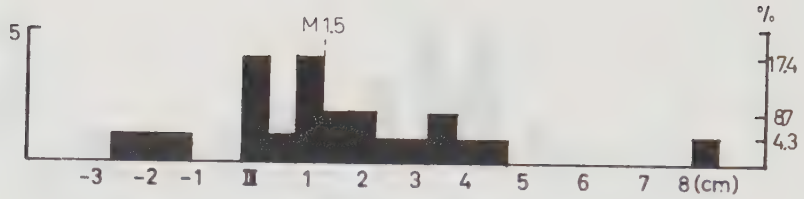


Abb. 28a: Rechte Extremitas inferior beim Mann

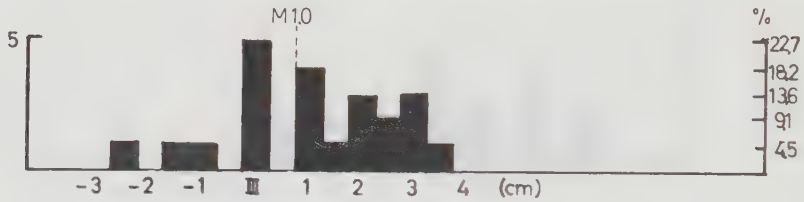


Abb. 28b: Linke Extremitas inferior beim Mann

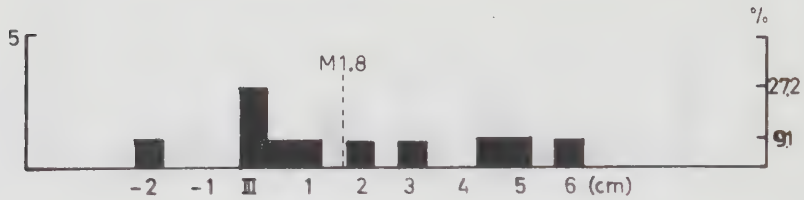


Abb. 28c: Rechte Extremitas inferior bei der Frau

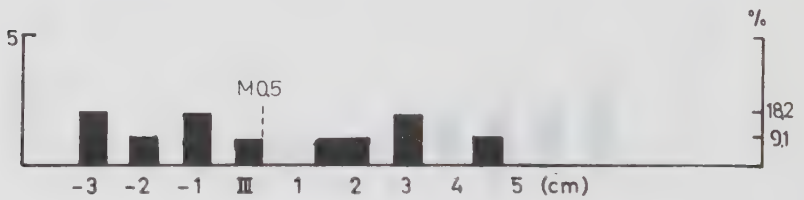


Abb. 28d: Linke Extremitas inferior bei der Frau

Abb. 28a - d: Die Lage der Extremitas inferior im Bezug zu L III
(-) Werte benennen eine Lage kranial zu L III

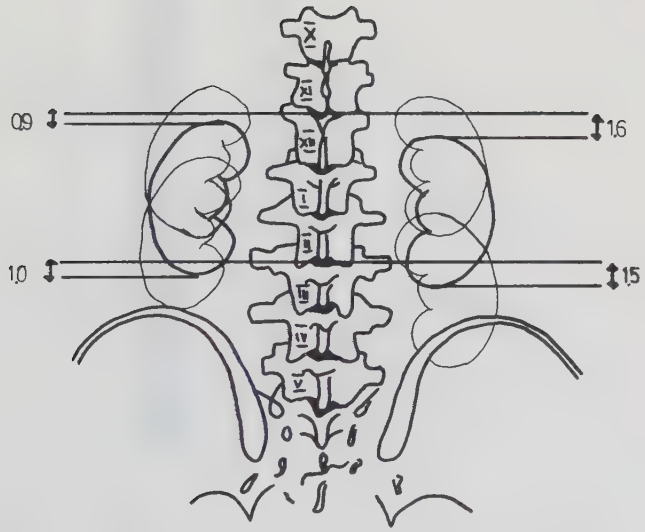


Abb. 29a: Die Höhenbeziehung der Extremitates superior et inferior der männlichen Niere zur Wirbelsäule einschließlich Extrema.

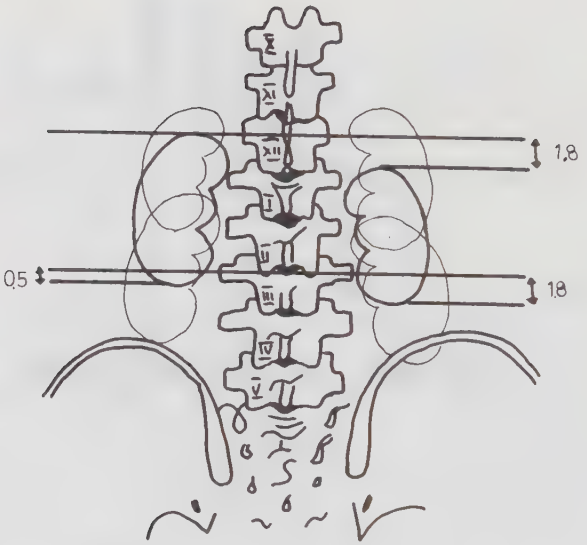


Abb. 29b: Die Höhenbeziehung der Extremitates superior et inferior der weiblichen Niere zur Wirbelsäule, einschließlich Extrema.

Abb. 29a-b: Die Höhenbeziehung der Extremitates superior et inferior zur Wirbelsäule.

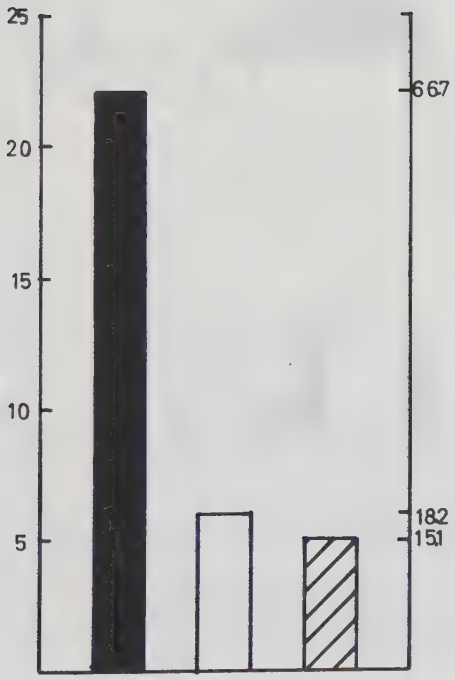


Abb. 30: Die Lage der Extremitates superiores im Rechts- Links-Vergleich

Linke Extremitas superior mehr kranial

Extremitates superiores auf gleicher Höhe

Rechte Extremitas superior mehr kranial

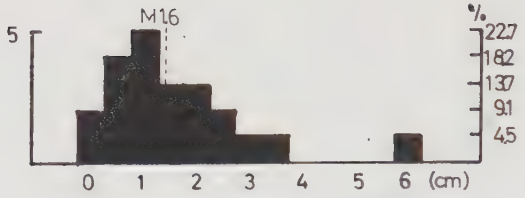


Abb. 31a: Die Höhendifferenz beim Mann

Abb. 31b: Die Höhendifferenz bei der Frau

Abb. 31a-b: Die Höhendifferenz der Extremitates superiores

Ein Resumee ziehend, kann gesagt werden, daß die Nierenposition in der Frontalebene und in kraniokaudaler Richtung große Variationsbreite aufweist. Als Standard kann eine Lage des oberen Nierenpols kaudal Th X und des unteren Nierenpols kranial von L V bezeichnet werden. Die linke Niere steht in 2/3 der Fälle höher. Zwischen den beiden Polen besteht in etwa eine halbe Wirbelbreite Differenz in der Höhenlage. Für die Niere der Frau konnte keine generell tiefere Lage herausgefunden werden.

Nur 18 % der Nierenpaare lag mit ihren oberen Polen auf gleicher Höhe. Links stand zu 15 % die Niere tiefer, rechts zu 67 %.

	M	max	min	σ	S	V	N
Mann	1.6	6	-	0.3	1.3	0.8	22
Frau	1.6	4.5	-	0.4	1.5	0.9	11

Tab. 15: Die Höhendifferenz zwischen den Extremitates superiores.
(Maßangaben in cm)

Bei den Nierenpaaren die eine unterschiedliche Lage im Bezug zur Höhe zeigten, ergab sich im Durchschnitt eine Differenz von 1.6 cm bei beiden Geschlechtern. Dabei wurde nicht berücksichtigt, ob die rechte Niere oder die linke weiter kranial lag. Im Extremfall differierten die beiden Pole 6 cm.

Schon 1863 gibt LUSCHKA in seinem Buch "Anatomie des Menschen" für den Abstand der beiden oberen Nierenpole 7 cm und für den der unteren Nierenpole 11 cm an. Diese Werte wurden weitgehend von den anderen Autoren übernommen. Bei RAUBER-KOPSCH findet sich eine Angabe für die Entfernung von den Polen zur Medianen. Er ermittelte kranial 4 - 5 cm und kaudal 6 - 9 cm.

Nach MOELL (1963), der die Abstände der kranialen und kaudalen Nierenpole von der Mittellinie untersuchte, ergab sich für die Extremitas superior beim Mann rechts ein Wert von 4.4 cm und links von 4.4 cm. Bei der Frau wurde rechts 3.7 cm und links 3.9 cm gemessen. Der kaudale Polabstand betrug beim Mann rechts 8.6 cm und linksseitig 8.7 cm. Bei der Frau ergaben sich 7.3 cm und 7.2 cm. Die Niere lag beim Mann mit ihrem oberen Pol in 42 Fällen rechts weiter entfernt und in 49 Fällen links. Bei der Frau zeigte sich ein deutlicher Unterschied zugunsten der linken Seite. 30 mal war der rechte obere Nierenpol weiter von der Medianlinie entfernt, 58 mal der linke. Für den unteren Nierenpol wurde beim Mann rechtsseitig 45 mal und links 53 mal der größere Wert gemessen. Bei der Frau waren es rechts 49 und links 48 Fälle, die einen größeren Polabstand von der Medianlinie als die Gegenseite zeigten.

	M	max	min	σ	S	V	N
Extremitas superior Mann rechts	4.7	8.5	2	0.3	1.5	0.3	23
Extremitas superior Mann links	5	7.5	2	0.3	1.4	0.3	21
Extremitas inferior Mann rechts	6.4	9	4.5	0.3	1.3	0.2	22
Extremitas inferior Mann links	6.7	9	4	0.3	1.3	0.2	21
Extremitas superior Frau rechts	4.6	6	2	0.3	1.1	0.2	11
Extremitas superior Frau links	4.4	7	3	0.3	1.1	0.2	11
Extremitas inferior Frau rechts	6.7	10	4.5	0.5	1.7	0.3	11
Extremitas inferior	5.4	8.5	3.5	0.4	1.4	0.3	11

Tab. 16: Der Abstand der Extremitates superiores und inferiores von der Medianlinie (Maßangaben in cm)

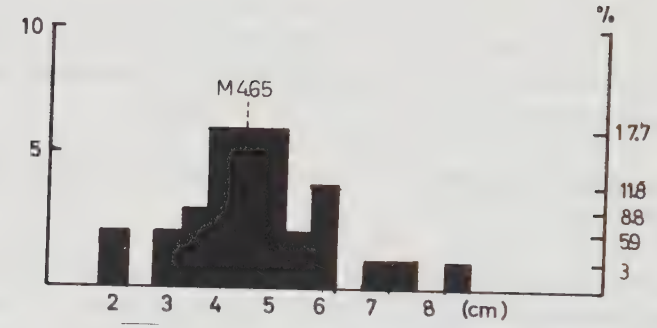


Abb. 32a: Extremitas superior rechts

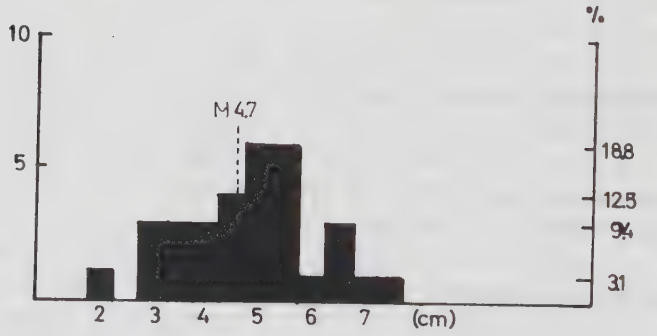


Abb. 32b: Extremitas superior links

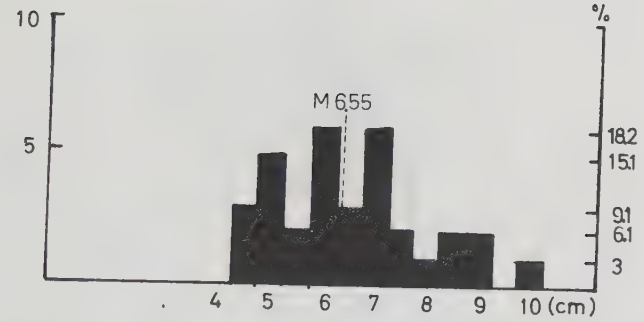


Abb. 32c: Extremitas inferior rechts

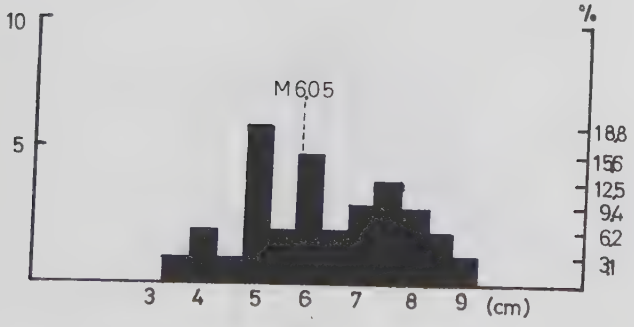


Abb. 32d: Extremitas inferior links

Abb. 32a - d: Der Abstand der Extremitates superiores und inferiores von der Medianlinie.

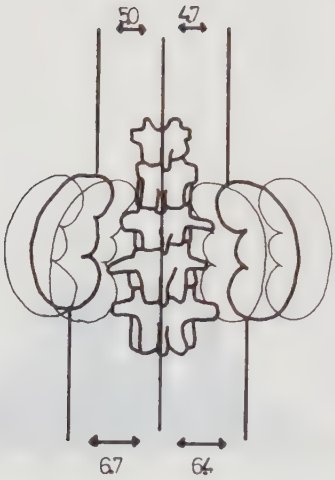


Abb. 33a: Der Abstand der Extremitates superiores et inferiores der männlichen Niere von der Medianen

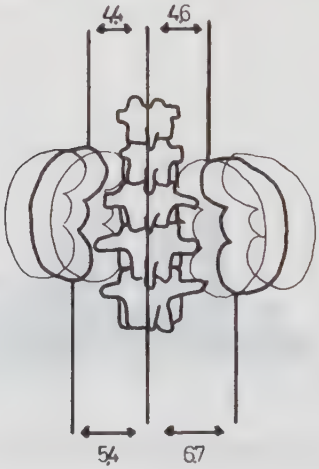


Abb. 33b: Der Abstand der Extremitates superiores et inferiores der weiblichen Niere von der Medianen.

Abb. 33a - b: Der Abstand der Extremitates superiores et inferiores von der Medianen.

Beim männlichen Untersuchungsgut ergab sich für die linke Niere mit 5 cm für den oberen Pol und 6.7 cm für den unteren Pol im Durchschnitt ein jeweils höherer Wert als für die rechte Niere, bei der ein Abstand von 4.7 cm und 6.4 cm von der Medianlinie gemessen wurde. Betrachtet man aber den Mittelwert der beiden Messungen pro Niere und vergleicht ihn mit der Gegenseite, so ergibt sich, daß bei 9 Fällen die rechte Niere einen größeren Abstand besaß, bei 10 die linke und daß bei 2 Präparaten Symmetrie bestand, also keine Unterscheidung zwischen rechtem und linkem Nierenabstand von der Wirbelsäule zu treffen war. Anders verhielt es sich bei der Frau. Hier ergab der Durchschnittsabstand von oberem und unterem Nierenpol zur Medianlinie in 9 Fällen rechts einen höheren Wert, und nur bei 2 war die linke Niere weiter von der Wirbelsäule entfernt. Auch die Einzelrechnung ergab rechts mit 4.6 und 6.7 cm größere Zahlen als links mit 4.4 cm und 5.4 cm. Extrema am oberen Nierenpol reichten von lediglich 2 cm, hier lag Kontakt mit der Wirbelsäule vor, bis zu 10 cm bei Nieren, die mit der Extremitas superior weiter von der Medianlinie entfernt waren, als mit der Extremitas inferior. Die Extrema am unteren Nierenpol zeigten die gleichen Grenzwerte.

Aus den Abstandsmessungen von den Nierenpolen zur Medianlinie resultiert auch der Winkel, den die Nierenlängsachse, festgelegt durch Extremitas superior und inferior, in der Frontalebene zur Wirbelsäule bildet.

In der Literatur wird allgemein von einer leichten Winkelstellung gesprochen. Es besteht eine Konvergenz der Nierenlängsachsen nach kranial. Nach MOELL (1963) bildet die Längsachse der rechten Niere mit der Mediansagittalen bei Männern einen mittleren Winkel von 19.4 Grad und die Längsachse der linken Niere einen mittleren Winkel von 18.9 Grad. Bei Frauen machte der Winkel an der rechten Seite im Mittel 17.1 und an der linken 15.8 Grad aus. Beim Mann wurde der rechte Winkel in 48 Fällen als größer gemessen, der linke in 52 Fällen. Bei der Frau war 58 mal rechts ein höherer Wert im Vergleich zur Gegenseite vorhanden, links 41 mal.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann	11	22	0	1.5	6.6	0.6	20
Linke Niere Mann	9	22	0	1.3	5.7	0.6	20
Rechte Niere Frau	10	27	0	2.5	8.3	0.8	11
Linke Niere Frau	6	14	0	1.5	4.8	0.8	10

Tab. 17: Der Winkel der Nierenachse zur Medianlinie in der Frontalebene
(Maßangaben in Grad)

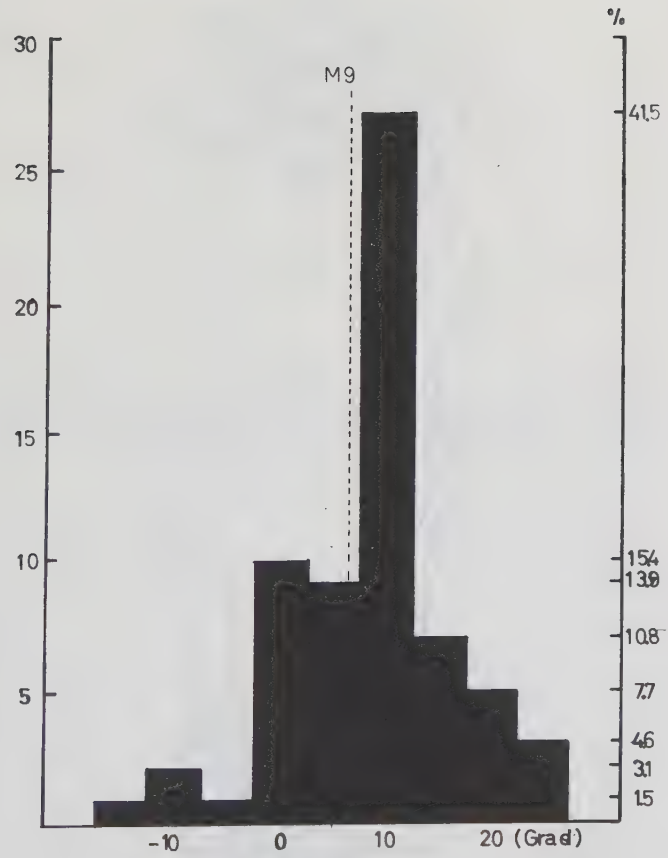


Abb. 34: Der Winkel der Nierenachse zur Medianlinie in der Frontalebene

(-) Werte bezeichnen einen um 180 Grad umgekehrten Winkel.

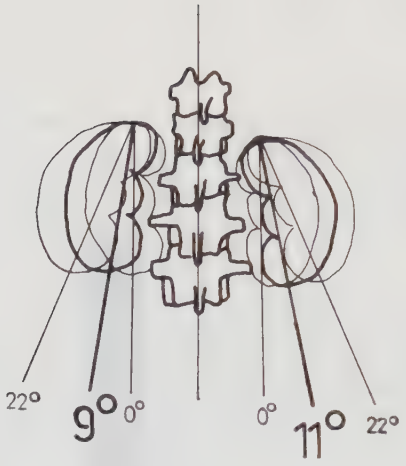


Abb. 35a: Der Winkel der Nierenachse des Mannes zur Medianen in der Frontalebene bei kranialer Konvergenz.

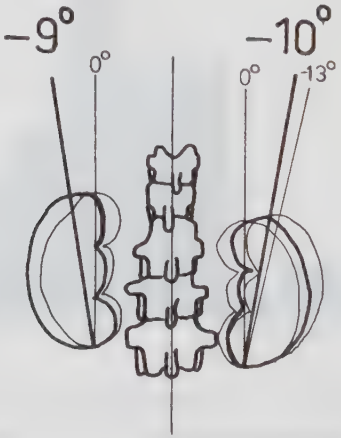


Abb. 35b: Der Winkel der Nierenachse des Mannes zur Medianen in der Frontalebene bei kaudaler Konvergenz.

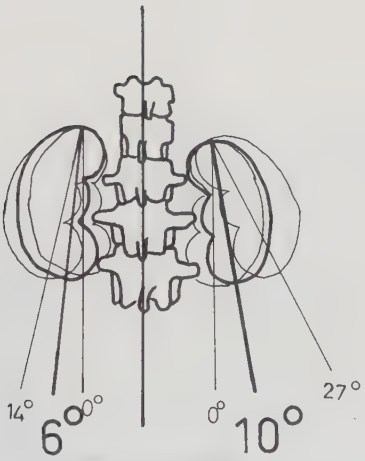


Abb. 35c: Der Winkel der Nierenachse der Frau zur Medianen in der Frontalebene bei kranialer Konvergenz.

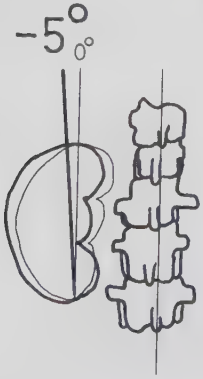


Abb. 35d: Der Winkel der Nierenachse der Frau zur Medianen in der Frontalebene bei kaudaler Konvergenz.

Abb. 35a - d: Der Winkel der Nierenachse zur Medianen in der Frontalebene.

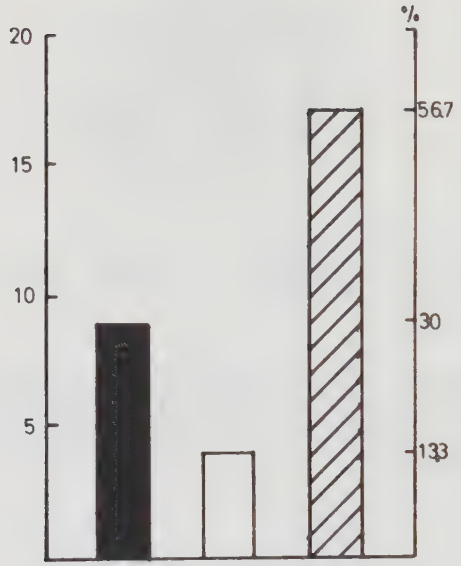


Abb. 36: Ein Vergleich zwischen rechter und linker Körperseite im Bezug auf den Winkel der Nierenachse zur Medianlinie.

Linker Winkel größer

Beide Winkel gleich groß

Rechter Winkel größer.

Der durchschnittliche Winkel maß auf der rechten Seite beim Mann 11 Grad, bei der Frau 10. Die Nieren der linken Körperseite zeigten geringere Werte: 9 Grad beim Mann und 6 Grad bei der Frau. 6 % der zur Untersuchung gelangten Nieren fanden keinen Eingang in die Statistik der Tabelle 17, da eine Konvergenz nach kaudal vorlag. Die Mittelwerte entsprachen in etwa denen der Nieren mit kranialer Konvergenz. Rechts waren es beim Mann 10 Grad, bei der Frau fand sich kein Präparat mit dieser Winkelstellung. Linkerseits wies der Mann einen mittleren Winkel der Nierenachse von 9 Grad, die Frau von 5 Grad auf. 15 % der Nierenachsen verliefen parallel zur Wirbelsäule. Ein Vergleich zwischen rechter und linker Körperhälfte brachte bei 17 Fällen (56.7%) rechts eine stärkere Winkelstellung bei 4 Kongruenz (13.3 %) und bei 9 Fällen (30 %) links einen größeren Winkel. Nieren mit um 180 Grad umgekehrten Winkel fanden bei diesen Prozentzahlen keine Berücksichtigung.

b) Die Lage der Niere zur Sagittalebene

HENLE schreibt 1873 von einem 90 Grad Winkel der Nierenebene zur Sagittalebene. LUSCKA gibt 10 Jahre eher einen Winkel von nur 60 Grad an, den beide Nieren zueinander bilden. Werke jüngeren Datums wie SIEGLBAUER oder ALVERDES nennen einen Winkel von 90 Grad, den die Nierenebene der rechten und der linken Niere zueinander einnehmen. EISENDRATH (1942) beschreibt Winkelstellungen, die von der Norm abweichen, als Ergebnisse von zu geringer oder übermäßiger embryonaler Rotation. Als normal bezeichnet er in etwa einen Winkel von 150 Grad, der zwischen den rechten und linken Nierenebenen vorliegt. Als Extrema beschreibt EISENDRATH Nierenlagen, die eine parallel zur Sagittalebene liegende Nierenebene aufweisen, wobei der Hilus entweder nach ventral bei fehlender embryonaler Rotation, oder nach dorsal bei exzessiver Drehung weist. Andere Fälle zeigten einen Winkel von 180 Grad zwischen den Ebenen mit medial bzw. lateral gelegenem Hilus.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann	59	80	30	3.2	15.2	0.3	23
Linke Niere Mann	57	80	15	3.4	15.9	0.3	22
Rechte Niere Frau	64	90	40	4.6	15.1	0.2	11
Linke Niere Frau	57	80	45	4	13.2	0.2	11

Tab. 18: Der Winkel zwischen Facies dorsalis und Sagittalebene.
(Maßangaben in Grad)

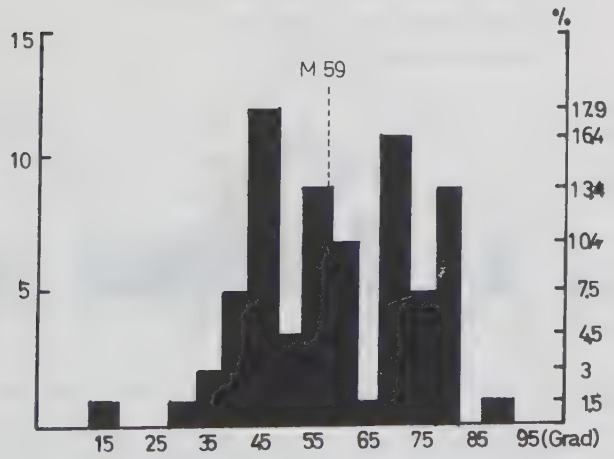


Abb. 37: Der Winkel zwischen Facies dorsalis und Sagittalebene.

Es ergaben sich Werte im Bereich von etwa 60 Grad. Bei der Frau konnte eine größere Rechts-Links Differenz festgestellt werden. Die Maxima zeigten Nieren, die parallel zur Frontalebene standen, also einen 90 Grad Winkel zur Sagittalebene einnahmen. Das andere Extrem waren Nieren, die fast parallel zur Sagittalebene standen.

	M	max	min	σ	S	V	N
Nieren Mann	115	150	60	5	23	0.2	22
Nieren Frau	120	170	85	7.8	26	0.2	11

Tab. 19: Der Winkel zwischen der rechten und der linken Facies dorsalis.
(Maßangaben in Grad)

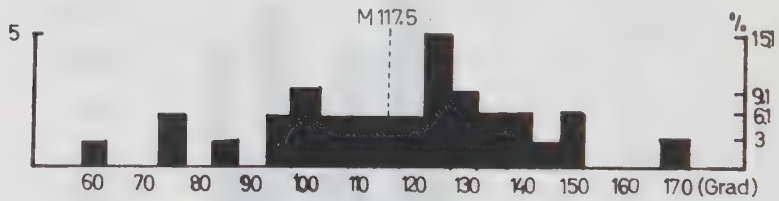


Abb. 38: Der Winkel zwischen der rechten und der linken Facies dorsalis.

Die dorsalen Flächen der beiden Nieren bildeten in etwa einen Winkel von 120 Grad. Betrachtete man die Einzelwinkel, war 17 mal der Winkel der rechten Seite größer, 14 mal der linke. Ein einziger Fall zeigte Symmetrie.

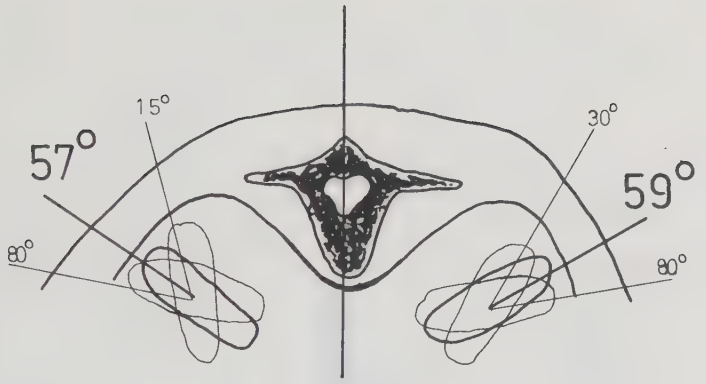


Abb. 39a: Der Winkel zwischen der Facies dorsalis, der Niere des Mannes und der Sagittalebene.

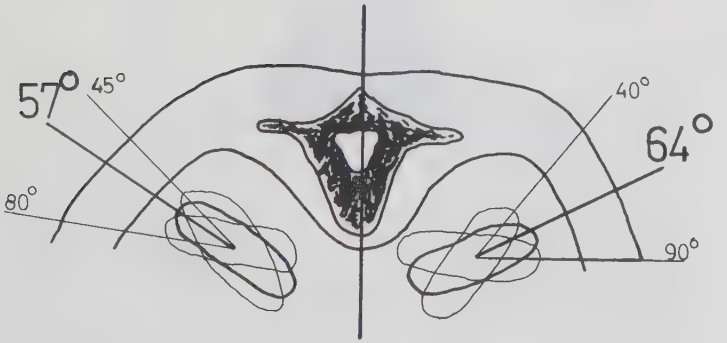


Abb. 39b: Der Winkel zwischen der Facies dorsalis, der Niere der Frau und der Sagittalebene.

Abb. 39a - b: Der Winkel zwischen der Facies dorsalis, der Niere und der Sagittalebene.

c) Die Lage der Niere zur Frontalebene
CORNING schreibt: Die Längsachsen verlaufen schief nach oben und etwas ventralwärts.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann	10	40	0	1.9	8.7	0.9	20
Linke Niere Mann	10	20	0	1.4	5.8	0.6	18
Rechte Niere Frau	12	20	0	2.1	6.7	0.6	10
Linke Niere Frau	8	20	5	2.1	6.2	0.8	9

Tab. 20a: Der Winkel zwischen Nierenachse und Frontalebene bei einer Neigung nach dorsal. (Maßangaben in Grad)

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Niere Mann	7	10	5	-	-	-	2
Linke Niere Mann	10	20	5	-	-	-	3
Rechte Niere Frau	5	-	-	-	-	-	1
Linke Niere Frau	7	10	5	-	-	-	2

Tab. 20b: Der Winkel zwischen Nierenachse und Frontalebene bei einer Neigung nach ventral (Maßangaben in Grad)

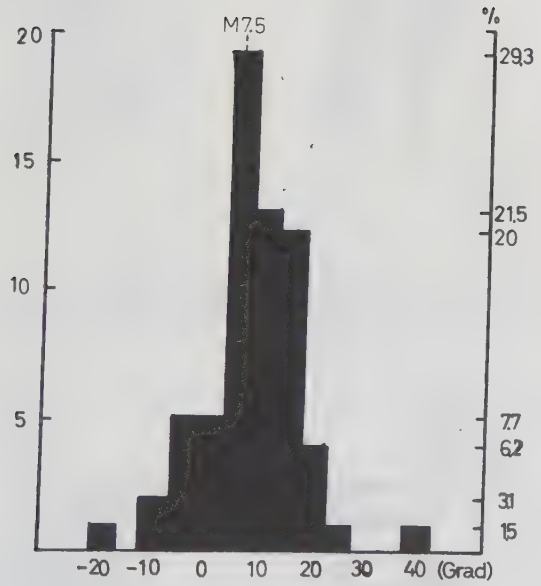


Abb. 40: Der Winkel zwischen Nierenachse und Frontalebene
(-) Werte benennen eine Neigung nach ventral

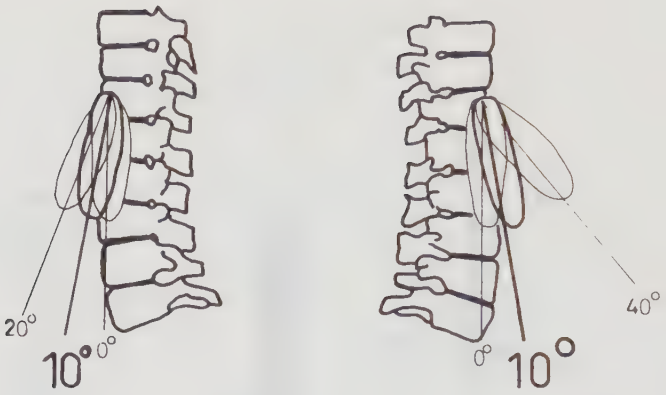


Abb. 41a: Der Winkel zwischen Nierenachse des Mannes und Frontalebene bei einer Neigung nach dorsal.

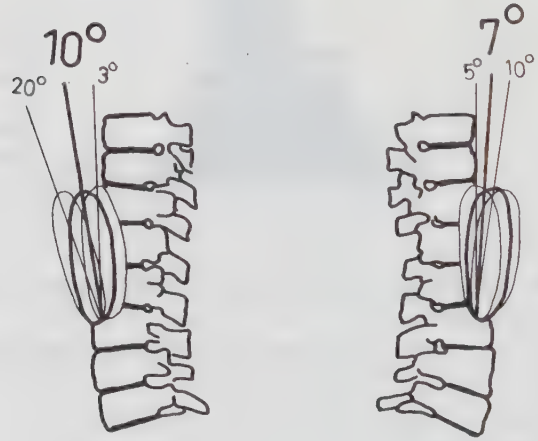


Abb. 41b: Der Winkel zwischen Nierenachse des Mannes und Frontalebene bei einer Neigung nach ventral.

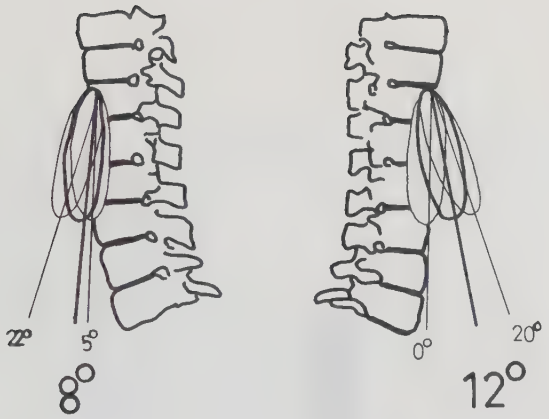


Abb. 41c: Der Winkel zwischen Nierenachse der Frau und Frontalebene bei einer Neigung nach dorsal.

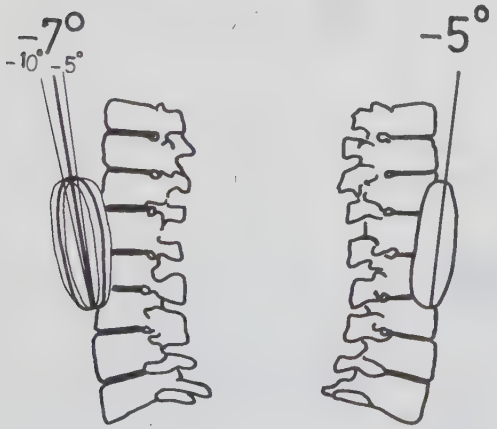


Abb. 41d: Der Winkel zwischen Nierenachse der Frau und Frontalebene bei einer Neigung nach ventral.

Abb. 41a - d: Der Winkel zwischen Nierenachse und Frontalebene.

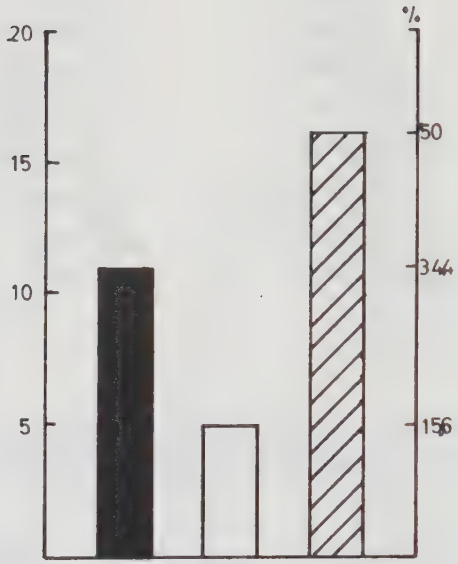


Abb. 42: Vergleich zwischen rechtem Nierenachsenwinkel und linkem Nierenachsenwinkel zur Frontalebene.

Linker Winkel größer

Beide Winkel gleich groß

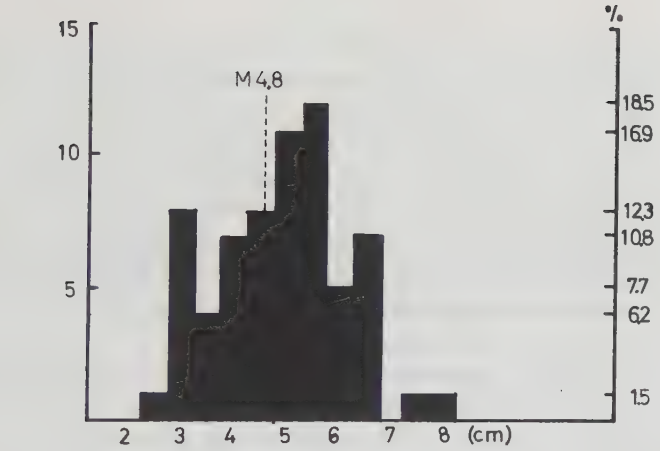
Rechter Winkel größer

81.5 % der Nierenachsen beim Mann verliefen im Bezug auf die Frontalebene in kaudo-kranialer Richtung nach dorsal. Der Winkel betrug im Mittel 10 Grad. Der Höchstwert lag bei 40 Grad. 4.5 % der Nierenachsen zeigten nach ventral. Rechts betrug der Winkel im Mittel 7 Grad und links 10 Grad. 7 % der Achsen lag parallel zur Frontalebene. Bei der Frau war bei 77.5 % eine Winkelstellung nach dorsal zu beobachten. Rechtsseitig errechneten sich 12 Grad, links 8. Die Maxima betrugen 20 Grad. 13.5 % wiesen eine Winkelstellung nach ventral auf. Die Werte betrugen rechts im Durchschnitt 5 Grad und links 7 Grad. 9 % wiesen keine Winkelstellung auf, sondern Parallelität. Bei einem Vergleich der Winkel der beiden Körperhälften ergab sich in 50 % der Fälle rechts eine stärkere Neigung, 35 % zeigten sie links und der Rest war symmetrisch.

1896 fand HELM im Zuge einer Dissertationsarbeit einen Abstand der Niere von der Körperoberfläche zwischen 5 und 9 cm. OSTROWSKI untersuchte 1974 mittels Doppelisotopentechnik 20 Patienten. Es ergab sich ein durchschnittlicher Abstand der Niere von der Hautoberfläche von 7.3 cm. Bei nur 2 Fällen war zwischen rechter und linker Seite eine höhere Differenz als 1 cm vorhanden. Rechts lag die Niere bei 7 Patienten tiefer als auf der Gegenseite, links bei 13 Patienten.

	M	max	min	σ	s	V	N
Extremitas superior Mann rechts	4.7	6.5	3	0.2	1.1	0.2	22
Extremitas superior Mann links	5	8	3	0.4	1.8	0.4	21
Extremitas superior Frau rechts	4.7	6.5	2.5	0.4	1.4	0.3	11
Extremitas superior Frau links	4.9	6.5	3	0.3	0.9	0.2	11
Extremitas inferior Mann rechts	6.4	10	4	0.3	1.5	0.2	22
Extremitas inferior Mann links	6.5	10	4	0.4	1.7	0.3	21
Extremitas inferior Frau rechts	6.5	8.5	4.5	0.4	1.2	0.2	11
Extremitas inferior Frau links	5.9	8.5	3.5	0.5	1.6	0.3	11

Tab. 21: Abstand der Extremitas superior und inferior von der dorsalen Körperoberfläche (Niveau der Processus spinosi)
(Maßangaben in cm)



Abl

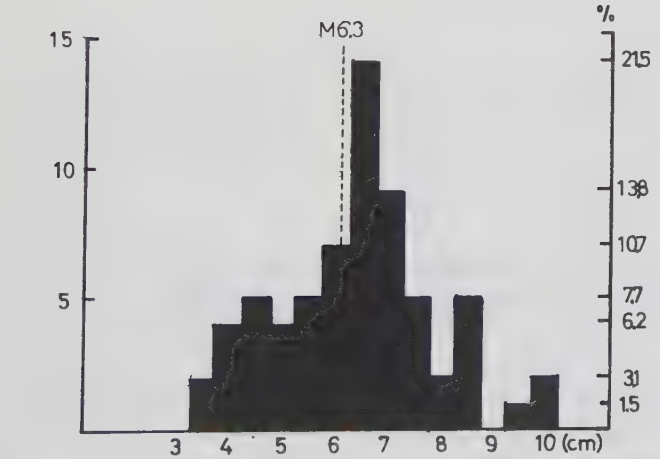


Abb. 43b: Die Lage der Extremitas inferior

Abb. 43a-b: Der Abstand der Extremitas superior und inferior von der dorsalen Körperoberfläche (Niveau der Processus spinosi)

Es ergaben sich für den Abstand der oberen Nierenpole von der dorsalen Körperoberfläche, deren Niveau dem der Processus spinosi gleichgesetzt wurde, Werte um 5 cm für beide Geschlechter. Höchstwerte bis zu 8 cm wurden gemessen, im anderen Extrem nur 2.5 cm. Die Nieren mit letzteren Werten entbehrten einer Capsula adiposa und standen in direktem Kontakt mit der zwölften Rippe. Teilweise waren Impressionen, hervorgerufen durch Costa XII, festzustellen.

Die Extremitas inferior befand sich im Schnitt 6.5 cm unter Hautniveau. Die Maßzahlen der linken Niere der Frau fielen leicht aus dem Rahmen der Messung, sie lagen bei 5.9 cm. Extremwerte bewegten sich zwischen 3.5 und 10 cm. Minima herrschten vor. Sie waren durch Kyphoskoliosen bedingt.

Vergleicht man die rechte und linke Körperhälfte, dann ist bei den Extremitates superiores links häufiger eine tiefere Lage zu finden (55 %). 10 % der Fälle zeigte Symmetrie, 35 % der Nieren lag rechts mit dem oberen Pol tiefer.

Die unteren Nierenpole wiesen eine gleiche Verteilung für beide Seiten auf. Ein hoher Prozentsatz (25 %) hatte eine symetrische Position inne.

Berechnet man den Mittelwert für beide Extremitates, so liegt die linke Niere in 17 Fällen tiefer, die rechte in 14 Fällen und 1 Präparat hatte gleiche Werte für beide Seiten.

5. Die zwölfte Rippe

a) Länge

TÖNDURY gibt die Länge der zwölften Rippe mit 1.5 bis 14 cm an. Er unterscheidet zwischen kurzer und langer Rippe. Jeden Wert unter 10 cm bezeichnet er als kurz. TESTUT zieht die Grenze bei 6 cm. Eine Verhältniszahl zwischen dem Vorkommen von kurzer und langer zwölfter Rippe beschreibt RECAMIER: 1:4. LUSCHKA nennt eine Durchschnittslänge von 10.4 cm.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Rippe Mann	9.5	14	1	0.7	3.4	0.4	23
Linke Rippe Mann	9.1	13	1	0.7	3.1	0.3	22
Rechte Rippe Frau	8.8	15	2	1.2	3.9	0.4	11
Linke Rippe Frau	8	12.5	1.5	1.1	3.8	0.5	11

Tab. 22: Die Länge der zwölften Rippe
(Maßangaben in cm)

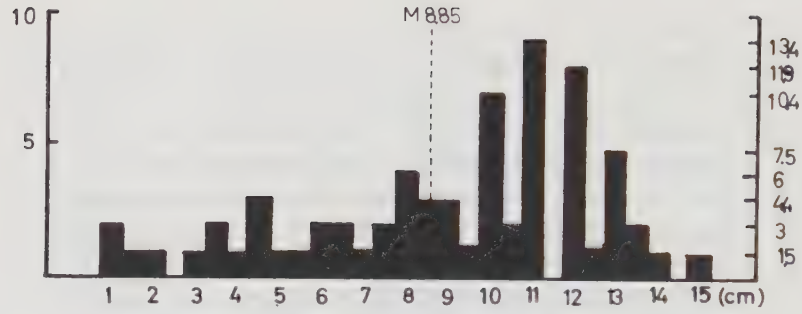


Abb. 44: Die Länge der zwölften Rippe

Die rechte zwölfte Rippe war sowohl beim Mann als auch bei der Frau im Mittel länger als die linke. Die Meßungen ergaben 9.5 cm und nicht ganz 9 cm rechtsseitig und links etwa 9 und 8 cm. Der höchste Wert war bei 15 cm angesiedelt. Minima waren Rippenrudimente von 1 cm Länge. Die Rippe der Frau war auf beiden Seiten kürzer als die des Mannes, vom Mittel ausgehend. Bei 45 % der Präparate war die rechte Rippe länger. Jeweils 27.5 % wiesen gleiche Länge für beide Rippen auf bzw. eine längere linke Rippe. Die beiden zwölften Rippen differieren im Durchschnitt um 1.6 cm. Von den 67 vermessenen Rippen waren 20 kurze, wenn man 8 cm als Grenze nahm. Das entsprach einem Verhältnis von 1:3.5.

b) Winkel

Über den Winkel, den die zwölfte Rippe mit der Wirbelsäule einschließt schreibt TÖNDURY: Die kurze zwölfte Rippe verläuft horizontal, die lange zwölfte Rippe parallel zur Elften.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechte Rippe Mann	50	90	25	3.1	14.9	0.3	23
Linke Rippe Mann	50	65	45	1.1	5.2	0.1	22
Rechte Rippe Frau	45	80	30	4.2	14	0.3	11
Linke Rippe Frau	50	90	40	5.1	16.9	0.3	11

Tab. 23: Der Winkel zwischen zwölfter Rippe und Wirbelsäule
(Maßangaben in Grad)

Bei kurzer zwölfter Rippe konnte generell ein größerer Winkel als bei langer zwölfter Rippe festgestellt werden. 20 % verliefen horizontal. Die Meßwerte für die Winkelstellung der zwölften Rippe lagen zwischen 25 und 90 Grad. Der Durchschnitt betrug 50 Grad. Seitenunterschiede konnten nicht festgestellt werden.

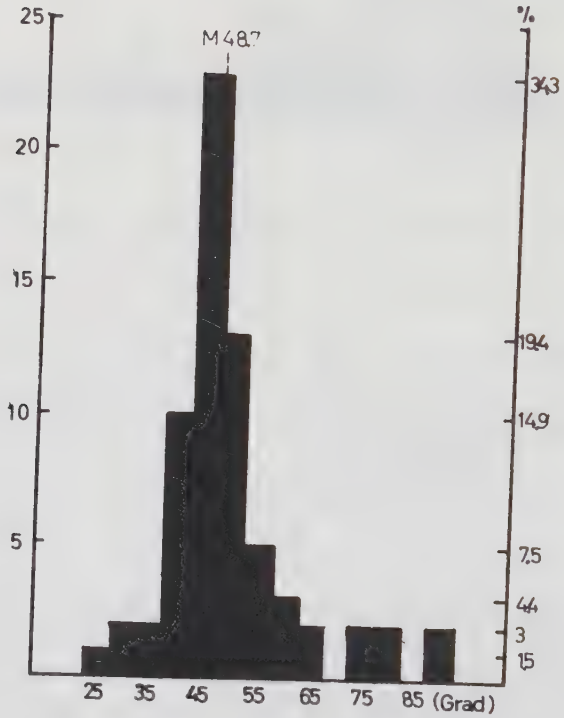
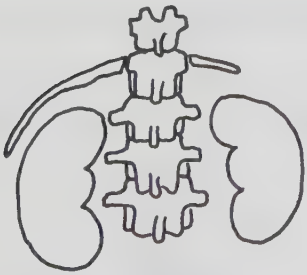


Abb. 45: Der Winkel zwischen zwölfter Rippe und Wirbelsäule

c) Lagebeziehung zur Niere

Bei ALVERDES überkreuzt die zwölfte Rippe unterhalb der Extremitas superior der Niere. TÖNDURY gibt das obere Nierendrittel als Kontaktfläche an. RAUBER-KOPSCH und BENNINGHOFF-GOERTTLER finden die Schnittfläche zwischen oberem und mittlerem Nierendrittel. in GRAY'S Anatomy ist die Lage des oberen Nierenpols rechts in Höhe der zwölften Rippe und links zwischen elfter und zwölfter Rippe angegeben.

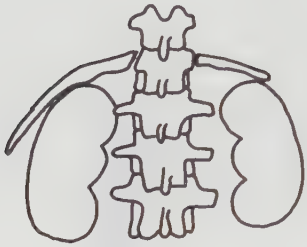
lange Rippe kurze Rippe



6.5 % 30 %

Abb. 46a: Kein Kontakt zur Niere

lange Rippe kurze Rippe



6.5 % 10 %

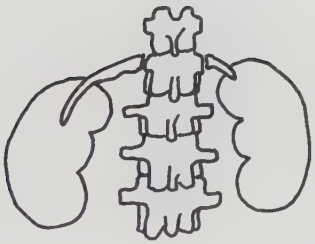
Abb. 46b: Extremitas superior tangierend

lange Rippe kurze Rippe

4.3 %

Abb. 46c: Oberes Nierendrittel überkreuzend

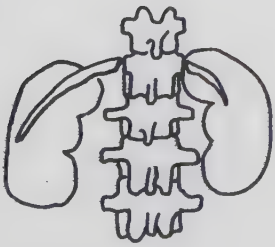
lange Rippe kurze Rippe



4.3 % 40 %

Abb. 46d: Im oberen Nierendrittel endigend.

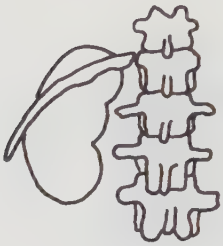
lange Rippe kurze Rippe



10.6 % 15 %

Abb. 46e: Im mittleren Nierendrittel endigend.

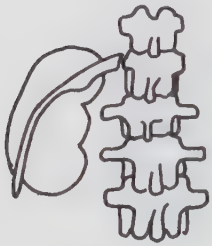
lange Rippe kurze Rippe



17 %

Abb. 46f: Kreuzungsendpunkt im mittleren Nierendrittel gelegen.

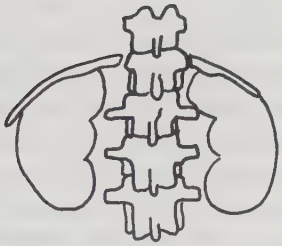
lange Rippe kurze Rippe



21.2 %

Abb. 46g: Kreuzungsendpunkt im unteren Nierendrittel gelegen.

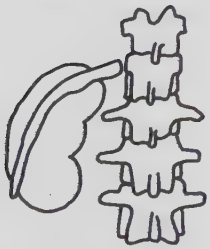
lange Rippe kurze Rippe



14.8 % 5 %

Abb. 46h: Margo lateralis bedeckend

lange Rippe kurze Rippe



14.8 %

Abb. 46i: Parallel dem Margo lateralis die Niere bedeckend.

Abb. 46a - i: Die Lagebezeichnung der zwölften Rippe zur Niere

Der Bezug zur zwölften Rippe gestaltet sich bei der Niere äußerst variabel. Von den langen zwölften Rippen, 8.0 cm und länger, hatten 6.5 % keinen Kontakt mit der dorsalen Nierenfläche. 8.6 % überquerten das obere Nierendrittel oder endeten in ihm. 27.6 % hatten ihren Kreuzungsendpunkt im mittleren Nierendrittel oder endeten dort. 21.2 % der Rippen besaßen den Kreuzungsendpunkt im kaudalen Nierendrittel. 6.5 % tangierten den oberen Nierenpol. 14.8 % bedeckten den Margo lateralis und der gleiche Prozentsatz lief parallel zum lateralen Nierenrand über die dorsale Nierenfläche.

Die kurzen Rippen, kleiner als 8.0 cm, hatten in 30 % keine Beziehung zur Niere. 40 % endeten im kranialen Nierendrittel, 15 % im Mittleren. 5 % bedeckten den lateralen Nierenrand und 10 % berührten die Extremitas superior.

6. Der Sinus costodiaphragmaticus

TESTUT schreibt, daß der Sinus costadiaphragmaticus bei einer langen zwölften Rippe, diese im mittleren Drittel kreuzt. Für eine kurze zwölfte Rippe gibt er einen Verlauf des Sinus costodiaphragmaticus unterhalb dieser an. Nach RAUBER-KOPSCH verläuft die untere Pleuragrenze vom zwölften Brustwirbelkörper entlang der zwölften Rippe bis zu deren Mitte und anschließend kranialwärts. Als Variation wird eine Kreuzung mit der zwölften Rippe in ihrer Mitte angegeben. Die linke kaudale Pleuragrenze wird als die tieferliegende bezeichnet. TÖNDURY sieht die medialen 2/3 der letzten Rippe von Pleura überzogen, im Falle einer langen zwölften Rippe. Bei einer kurzen Costa XII ist die ganze Rippe von Pleura bedeckt. Als Variante gibt der Autor an: Der untere Pleurarand erreicht eben noch das Köpfchen der elften Rippe, zieht dann fast genau lateralwärts und kreuzt 10 - 11 cm von der Mittellinie entfernt, den unteren Rand der elften Rippe, so daß hier die zwölfte Rippe und fast der ganze unterste Intercostalraum pleurafrei sind.

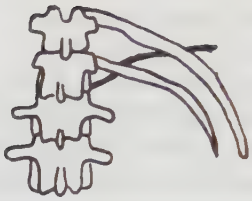


Abb. 47a: Kreuzungsendpunkt im medialsten Drittel der Rippe 28.5 %

Abb. 47b: Kreuzungsendpunkt im mittleren Drittel der Rippe 40.5 %

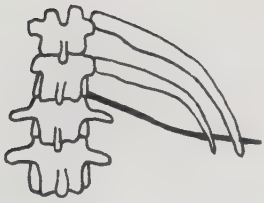


Abb. 47c: Kreuzungspunkt im lateralen Drittel der Rippe 12 %

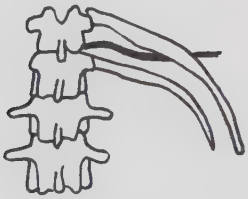


Abb. 47d: Verlauf kranial der Rippe 7 %

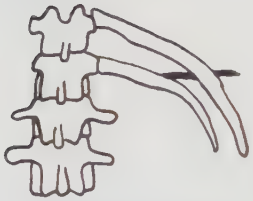


Abb. 47e: Verlauf mit der Rippe 12 %

Abb. 47a - e: Der Verlauf der Sinus costodiaphragmaticus bei langer zwölfter Rippe.

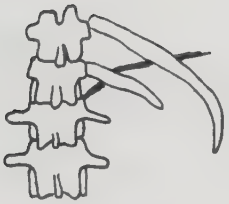


Abb. 48a: Kreuzungspunkt im medialen Drittel der Rippe 4.5 %

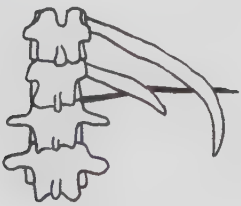


Abb. 48b: Kreuzungspunkt im mittleren Drittel der Rippe 9 %

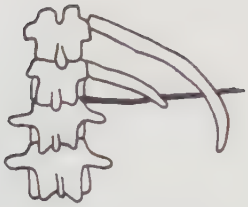


Abb. 48c: Kreuzungspunkt im lateralen Drittel der Rippe 4.5 %

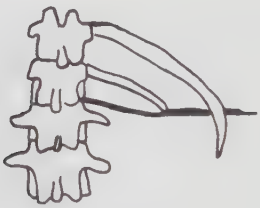


Abb. 48d: Die Rippenspitze tangierend 9 %

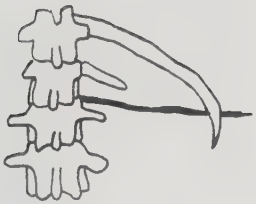


Abb. 48e: Verlauf kaudal der Rippe 18 %

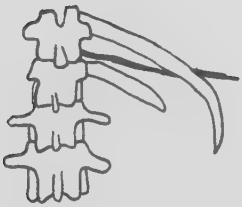


Abb. 48f: Verlauf kranial der Rippe 23 %

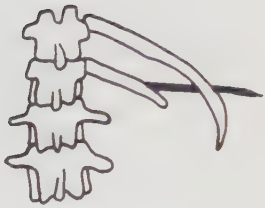


Abb. 48g: Verlauf mit der Rippe 32 %

Abb. 48a - g: Der Verlauf des Sinus costodiaphragmaticus bei kurzer zwölfter Rippe.

Besteht eine lange zwölfte Rippe, dann kreuzt der Sinus costodiaphragmaticus in 81 % die Costa XII. 7 % der unteren Pleuragrenzen hatten keinen Kontakt zu Costa XII, sondern verliefen kranial. Bei diesem Pleuragrenzenverlauf waren 3.5 % im Fundus verwachsen und 3.5 % besaßen einen physiologischen Sinus costodiaphragmaticus. 12 % verliefen entlang der zwölften Rippe bis in ihr mediales Drittel um dann kranialwärts zu ziehen. Trat eine kurze zwölfte Rippe auf, so kreuzten lediglich 18 % der Sinus. 32 % zogen entlang dem Oberrand von dieser. 27 % der Fälle tangierten die Rippenspitze oder verliefen kaudal der Rippe. 23 % des Untersuchungsgutes zeigten auf Grund der kranial gelegenen unteren Pleuragrenze keinen Bezug zur kurzen zwölften Rippe.

Den Kreuzungspunkt des Sinus costodiaphragmaticus mit dem kaudalen Rand der zwölften Rippe legt TESTUT 9 cm lateral der Wirbelsäule. Die linke untere Pleuragrenze verläuft nach Lehrmeinung mehr kaudal.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechter Sinus c. Mann	5.6	10.5	1.5	0.6	2.3	0.4	15
Linker Sinus c. Mann	3.7	8	0.5	0.8	2.8	0.8	12
Rechter Sinus c. Frau	5.6	10	1.5	1.3	3.1	0.6	6
Linker Sinus c. Frau	2.3	7	0	1.3	3	1.3	5

Tab. 24: Die Entfernung des Kreuzungspunktes des Sinus costodiaphragmaticus mit dem Unterrand der zwölften Rippe vom Processus transversus des zwölften Brustwirbels.
(Maßangaben in cm)

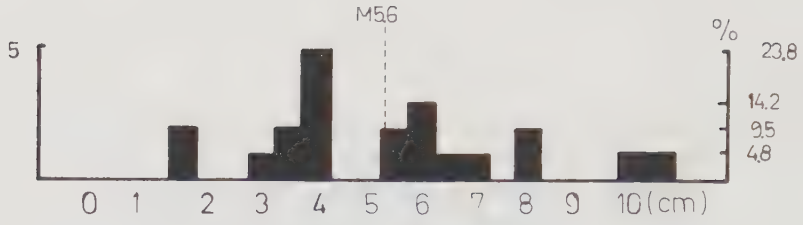


Abb. 49a: Rechte untere Pleuragrenze

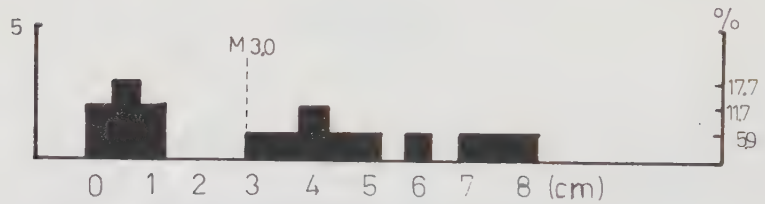


Abb. 49b: Linke untere Pleuragrenze

Abb. 49a-b: Der Abstand des Kreuzungspunktes des Sinus costodiaphragmaticus mit dem Unterrand der zwölften Rippe vom Processus transversus des zwölften Brustwirbels.

Rechts kreuzte die untere Pleuragrenze im Mittel 5.6 cm von der Wirbelsäule entfernt die zwölfte Rippe. Dieser Wert ergab sich bei beiden Geschlechtern. Links überschritt der Sinus costodiaphragmaticus beim Mann in 3.7 cm Entfernung und bei der Frau in 2.3 cm Entfernung die letzte Rippe.

Da bei den Rippenwinkeln Kongruenz festgestellt wurde, läßt der kürzere Abstand der linken Kreuzungspunkte zur Wirbelsäule auf eine kranialere Lage des linken unteren Pleurarandes schließen.

Etwa 10 % der kaudalen Pleuragrenzen besaßen einen bindegewebig verwachsenen Fundus.

	M	max	min	σ	S	V	N
Rechter Sinus c. Mann	2.4	7	1	0.4	1.6	0.7	15
Linker Sinus c. Mann	3.9	8.5	1	0.9	2.3	0.6	12
Rechter Sinus c. Frau	3.3	5	2	0.4	1.1	0.3	6
Linker Sinus c. Frau	5.4	5	2	0.5	1.1	0.3	5

Tab. 25: Die Länge der Kreuzungsstelle zwischen Sinus costodiaphragmaticus und der zwölften Rippe (Maßangaben in cm)

Die Länge der Kreuzungsstelle zwischen Sinus costodiaphragmaticus und der zwölften Rippe betrug beim Mann rechtsseitig 2.4 cm und links 3.9 cm. Bei der Frau wurde rechts ein Wert von 3.3 cm und links von 3.4 cm ermittelt.

Abb. 50a: Rechter Sinus costodiaphragmaticus

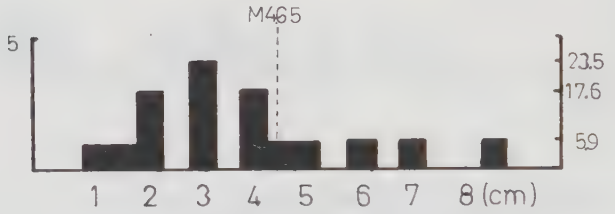


Abb. 50b: Linker Sinus costodiaphragmaticus

Abb. 50a - b: Die Länge der Kreuzungsstelle zwischen Sinus costodiaphragmaticus und der zwölften Rippe.

V. DISKUSSION

Über die Größe der Niere liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor. Die erzielten Ergebnisse, BOYD (1947) gibt 11 cm, GRAY (1942) 11.25 cm, RAUBER-KOPSCH 11.5 cm, HOFFMANN (1877) 11.2 cm rechts und 11.8 cm links, ROLNICK (1949) 12 cm, NOELL (1956) 12.7 cm rechts und 13.2 cm links und SCHROEDER (1944) 13.1 cm rechts und 13.7 cm links an, zeigen wenig Einklang. Die von uns ermittelten Werte liegen tiefer. HELM (1896) nennt einen Normbereich von 10 - 12 cm für die Größe der Niere. In diese Spanne fallen 70 % unseres Untersuchungsgutes. 24 % weisen kleinere Werte und 6 % höhere Werte auf. Dies begründet die relativ niedrigen Mittelwerte unserer Messungen. Angesichts der breiten Streuung, die die Niere hinsichtlich ihrer Größe aufweist, ist eine Längenangabe von 9 - 12 cm angezeigt. 86.5 % der Nieren weisen eine Größe in diesem Bereich auf.

Bei einem Größenvergleich zwischen rechter und linker Niere, wird die linke Niere von zahlreichen Autoren, POURTEYRON (1872), HOFFMANN (1877), BRAASCH und MERRICKS (1938) und MOELL (1956) als die längere bezeichnet. Unsere Untersuchungen ergeben hierfür keine Anhaltspunkte. Die Ergebnisse weisen bei 2/5 der Fälle eine größere linke Niere und bei 3/5 eine größere rechte Niere bzw. Symmetrie auf. HELM (1896) fand ähnliche Verhältniszahlen. Er nennt 1/3 und 2/3. Unterscheidet man zwischen den Geschlechtern ist beim Mann vermehrt eine längere linke Niere (47 %), bei der Frau vermehrt eine längere rechte Niere (54 %) vorhanden.

Die Literatur bezeichnet die Niere der Frau generell im Vergleich mit der des Mannes als kleiner. Dies ergeben auch unsere Meßungen, die eine Differenz von etwa 0.5 cm aufweisen.

Relationsangaben zwischen Körpergröße und Nierengröße ergeben sich aus dem Literaturstudium keine. Die große Streuungsbreite der ermittelten Werte zeigt, daß keine Beziehung zwischen Körpergröße und Nierenlänge besteht. Im Verhältnis zur Körpergröße besitzt die Frau eine längere Niere als der Mann.

Die für die Breite der Niere von uns erzielten Meßwerte liegen im Mittel deutlich unter den in der Literatur angegebenen. Dies ist Folge der 4 pro Niere vorgenommenen Meßungen, da so nicht die breiteste Stelle der Niere in die Statistik eingeht, sondern die durchschnittliche Breite. Ein Vergleich des Mittelwerts dieser 4 Ergebnisse zeigt beim Mann symmetrische Verhältnisse zwischen rechter und linker Niere, im Bezug auf die Breite. Bei der Frau ist die rechte Niere breiter. HOFFMANN (1877) findet ebenfalls rechts höhere Maßzahlen, ohne aber zwischen den Geschlechtern zu unterscheiden. Diese Auffassung vertritt die Mehrzahl der anatomischen Standardwerke, die die linke Niere als die schmälere ausweisen. POURTEYRON (1872) und MOELL (1956) hingegen ermitteln bei ihren Untersuchungen links höhere Werte für die Breite der Niere als rechts sowohl beim Mann als auch bei der Frau. SCHROEDER (1944) findet beim Mann rechts und bei der Frau links im Mittel eine breitere Niere als auf der Gegenseite. Unsere Meßungen, die sowohl

von ventral als auch von dorsal und jeweils kranial und kaudal erfolgten, zeigen von dorsal bei 69 % des Untersuchungsgutes links eine breitere Niere, wie es MOELL findet. Von ventral hingegen weisen 75 % der rechten Nieren eine größere Breite auf, wie es HOFFMANN untersucht. RAUBER-KOPSCH bezeichnen die dorsale Fläche der Niere als die breitere. Dies trifft nur für die linke Niere zu. Derselbe Autor beschreibt den kranialen Nierenpol als breiter. Unsere Meßungen stimmen hiermit überein, betrachtet man die Niere von dorsal. Von ventral hingegen ist rechts der kaudale Pol breiter als der kraniale Pol und bei der linken Niere verhält es sich umgekehrt.

Was unsere Untersuchungen über den Verlauf der dorsalen und ventralen Hiluslippen anbelangt, so finden sich in der Literatur keine Angaben, mit denen sich unsere Ergebnisse vergleichen lassen.

Über die Relation zwischen Nierenbreite und Nierenlänge finden sich nur spärliche Angaben. HENLE nennt Nierenformen mit mehr als dreifacher Länge als Breite und im anderen Extrem mit fast gleicher Länge wie Breite. Unsere Extrema sind nicht ganz so hoch angesiedelt. Die Beispiele HENLES dürften auch aus im Laufe der Zeit beobachteten Sonderformen ausgewählt sein, und nicht der Norm entsprechen, wie sie unsere Ergebnisse bei einem relativ geringen Untersuchungsgut widerspiegeln. Die Niere des Mannes ist gedrungener als die der Frau. Die linke Niere wird in den Standardwerken zumeist als die schmälere bezeichnet. Wie eingangs erwähnt, trifft dies auf die Breite der

Niere nicht zu, jedoch sind 56 % der zur Untersuchung gelangten Nieren im Verhältnis Länge zur Breite linksseitig langgestreckter. Trotzdem weisen die beiden Nieren beim gleichen Individuum in etwa die gleiche Proportion auf. Bei fast 80 % des Untersuchungsgutes differiert die Relation zwischen Länge und Breite lediglich um 10 % oder weniger zwischen rechter und linker Niere.

Die Untersuchungen über die Länge des Hilus renalis gehen mit TESTUT konform, der 3 - 4 cm angibt. Der Hilus renalis der rechten Seite zeigt sich im Mittel größer als der der linken Seite. BENNINGHOFF-GOERTTLER messen dem Nierenhilus 1/3 der Nierengesamtlänge zu. Unsere Beobachtungen ergeben bei 77 % einen Anteil von 30 - 40 % des Hilus renalis an der Nierengesamtlänge.

Für die hyperplastische Niere decken sich unsere Beobachtungen mit denen EISENDRATH'S (1942). Sie zeigt normale Nierenform und ist kompensatorisch bedingt oder ohne Kausa. BOYS (1947) hingegen betrachtet die hyperplastische Niere als Folge einer von Geburt an fehlenden, operativ entfernten oder hypoplastischen Niere der Gegenseite. Dies widerlegen Präparate mit Hypertrophie auf der einen Körperseite und normal großer Niere auf der anderen. Hypoplastische Nieren beschreibt EISENDRATH (1942) als normal geformt. Der einzige Fall der uns zugänglich war bestätigt das. Die gefundenen Formvarianten stimmen gut mit denen von DOPPMANN und SHAPIRO (1964) überein. FRIMANN-DAHL (1961) findet bei 10 % seiner Patienten links eine dreieckige Niere. Derselbe Prozentsatz zeigt sich bei unserem Untersuchungsgut.

Von den von uns beschriebenen Formvarianten taucht nur eine zylindrische Nierengestalt, wie sie 12 % der Präparate zeigen, nicht in der Literatur auf.

Unsere Meßungen der Nebennierenhöhe entsprechen den in der Literatur genannten. Sie stimmen gut mit den Werten von RAUBER-KOPSCH, der 2 - 3 cm angibt, überein. Ein Seitenunterschied, der aus unseren Maßzahlen hervorgeht, wird in dem uns zur Verfügung stehenden Schrifttum nicht erwähnt. Die aus den Meßungen resultierende im Mittel größere Ausdehnung der Nebenniere auf die Facies ventralis der Niere beschreibt auch TÖNDURY. Für 49 % des Untersuchungsgutes trifft dies zu. 35 % der Nebennieren zeigen ein mehr kappenförmiges Aufsitzen, wie es andere Autoren erwähnen. 16 % überlappen sowohl ventral als auch dorsal. Für die Basis der Nebenniere nennt RAUBER-KOPSCH eine Länge von 4 - 6 cm. GRAY gibt 3 - 5 cm an. Die Angaben anderer Autoren liegen in dieser Spanne. Unsere Meßungen liegen mit dem Mittelwert bei diesen Angaben, wobei eine Erweiterung der Werte auf 3 - 7 cm 97 % der untersuchten Nebennieren beinhaltet. Die linke Nebennierenbasis war bei beiden Geschlechtern ausgedehnter. Dies findet auch GRAY. Keine Angaben macht die Literatur über verschiedene Größen bei Mann und Frau. Unsere Zahlen weisen dem Mann eine längere Nebennierenbasis zu, was auch seine größere Niere erwarten läßt. Über die Dicke der Nebenniere finden sich in der Literatur nur wenige Hinweise: GRAY gibt 4 - 6 mm, LUSCHKA 4 - 8 mm an. Unsere Werte liegen teilweise erheblich höher. Einerseits werden diese Werte durch Nebennieren die dorsal und

ventral die Nierenflächen überlappen bestätigt, andererseits erscheint eine Untersuchung des postmortalen Zerfallserscheinungen stark ausgesetzten Organs auf mikroskopischer Basis stichhaltiger. Die Form der Nebenniere ist in den anatomischen Standardwerken vorwiegend bildlich, als Halbmond links und Pyramide rechts, dargestellt. Unsere Beobachtungen ergeben, daß ein hoher Prozentsatz dieser Norm entspricht, die Übergänge aber fließend sind. Die linke Nebenniere kann als niedriger, in der Basis länger und dicker, die rechte als höher, in der Basis kürzer und dünner bezeichnet werden. Eine atypische Form der Glandulae suprarenales ist selten zu sehen.

MOELL (1963) nennt in seinen Untersuchungen Zahlen für die Höhenbeziehung der Nierenpole zur Wirbelsäule, ausgehend von einem definierten Bezugspunkt. Er wählt die Mitte des zweiten Lendenwirbels. Da wir in unseren Meßreihen andere Meßpunkte ansetzten, den Processus transversus von Th XII und den Processus costarius von L III, ist ein direkter Vergleich nicht möglich. Betrachtet man die Differenz zwischen dem rechten und linken oberen bzw. unteren Nierenpol, so ergeben sich bei der Frau fast gleiche Werte. MOELL errechnet für den oberen Nierenpol links einen um 1.8 cm höheren Stand. Derselbe Wert wird von uns ermittelt. Beim unteren Pol differieren die Zahlen nur um 1 mm. MOELL findet einen um 1.4 cm höheren Stand links. Unser Wert ist bei 1.3 cm angesiedelt. Für die Untersuchungen beim Mann weichen die Ergebnisse der beiden Untersuchungen voneinander ab.

MOELL findet für den linken oberen Nierenpol eine um 1.5 cm kranialere Lage als für den rechten. Bei uns ergibt sich eine Differenz von 0.7 cm. Für den unteren Nierenpol nennt MOELL 1 cm Differenz. Wir ermitteln 0.5 cm. Sowohl die Ergebnisse MOELL'S, als auch die unseren stimmen mit denen EISENDRATH'S (1942) und denen TÖNDURY'S, die eine um 1-2 cm bzw. 1/2 Wirbelbreite tieferstehende rechte Niere beschreiben, überein. Konform mit MOELL ergibt sich, daß die oberen Nierenpole eine größere Differenz bezüglich ihrer Höhenlage zur Wirbelsäule aufweisen, als die unteren Nierenpole. Ebenso zeigt die Niere der Frau bei Betrachtung der Mittelwerte eine größere Differenz zwischen den Extremitates rechts und links als der Mann. Betrachtet man aber rechtes und linkes Organ bei ein und demselben Individuum, und vergleicht die Unterschiede bezüglich der Pollage, so ergibt sich für beide Geschlechter eine Differenz von 1.6 cm im Mittel.

Eine Betrachtung der Lage der Extremitates superiores zueinander ohne Maßzahlen zu verwenden ergibt bei 2/3 der Fälle rechts eine tiefer stehende Niere. HELM (1896) ermittelt die gleichen Werte. MOELL (1963) ermittelt ein Verhältnis 87:11 beim Mann und von 87:10 bei der Frau zu Gunsten der rechten Seite. Er läßt eine Symmetrie bezüglich der Nierenlage außer acht, stimmt aber mit den von uns herausgefundenen 15 % für eine tiefer liegende linke Niere in etwa überein. McCLELLAN (1956) trifft aber nur in 7.1 % von 1500 Fällen diese Lage vor.

HELM (1896) beschreibt die Nierenlage der Frau um 1/2 Wirbelbreite kaudaler als die des Mannes. Diese Angabe erscheint hoch, denn MOELL ermittelt eine um 0.6 cm bzw. 0.3 cm tiefere Lage der Niere der Frau rechts, bezogen auf den oberen bzw. unteren Nierenpol. Unsere Werte sind noch kleiner. Links liegt nach MOELL die obere Extremitas tiefer, die untere höher, als die des Mannes. Bei unseren Meßungen zeigt sich sowohl für den oberen, als auch für den unteren Nierenpol eine kranialere Lage bei der Frau. Bezieht man die größere Niere des Mannes mit in die Betrachtung ein, kann von keinem Unterschied zwischen den Geschlechtern im Bezug auf die Höhenlage der Niere im Mittel, gesprochen werden. Eine Differenz zeigt sich jedoch bei Extremlagen im Beckenbereich. Hier stimmen unsere Ergebnisse gut mit denen HELM'S (1896) überein, der sowohl rechts als auch links bei der Frau einen höheren Prozentsatz der Nieren im Bereich der Crista iliaca vorfand, als beim Mann. Die Differenz der Relationszahlen, die zwischen beiden Untersuchungen besteht, lässt sich mit der variablen Lage der Crista iliaca erklären, da dadurch oftmals eine Zuordnung zu L IV oder Crista iliaca möglich ist.

Eine Zuordnung der Extremitates der Nieren zu bestimmten Wirbeln ist schwierig. Ein Literaturstudium ergibt eine Vielzahl von Meinungen. HELM (1896) nennt ein Verhältnis von 7:5 beim Mann und 11:7 bei der Frau für eine Lage des oberen Nierenpols im Bereich des elften bzw. zwölften Brustwirbels. Bei den Arbeiten von ANSON und DASELER (1961) zeigt sich, rechts bei 193 Nieren in 12 Fällen und links bei 194 Nieren in 16 Fällen, eine Lage der Extremitas superior kranial von Th XII. Bei dem uns zur Verfügung stehenden Material zeigt sich

eine noch geringere Tendenz nach kranial. Rechts lag 1 von 32 Nieren höher als Th XII, links waren es 5 von 33.

Der untere Nierenpol wird von ANSON und DASELER bei 1/3 der Fälle rechts und bei 1/6 links tiefer als L III liegend vorgefunden. Unsere Werte liegen bei 1/2 und 1/4. Angesichts der stark divergierenden Ergebnisse in den einzelnen Untersuchungen, erscheint die Angabe von HAFFERL mit Th X - L V am treffendsten.

Die von uns vorgenommenen Abstandsmessungen der Nierenpole von der Wirbelsäule, stimmen bei den kranialen Extremitates des Mannes gut mit denen MOELL'S überein. Abweichungen ergeben sich bei den oberen Nierenpolen der Frau, für die MOELL geringere Abstandswerte mißt, als sie unsere Untersuchungen zeigen. Ebenso differieren die Ergebnisse für den Abstand der kaudalen Pole bei beiden Geschlechtern. Hier ermittelt MOELL jeweils höhere Maßzahlen. Betrachtet man die große Streuung der Werte für den Abstand der Nierenpole von der Wirbelsäule, so erscheint eine Angabe wie sie RAUBER-KOPSCH mit kranial 4 - 5 cm und kaudal 6 - 9 cm macht besser als eine Mittelwertangabe. Eine Erweiterung dieser Zahlen auf 3 - 6 cm für den oberen Polabstand und auf 5 - 9 cm für den unteren erfaßt 80 % des Untersuchungsgutes. ANSON und DASELER (1961) die 195 Fälle untersuchten, maßen den Abstand der Margines laterales voneinander und fanden ebenfalls eine unregelmäßige Verteilung zwischen den Eckwerten 14.5 cm und 23 cm vor. Ein Seitenvergleich zeigt beim Mann keine Tendenz für eine größere Entfernung der Niere von der Wirbelsäule, rechts- oder linksseitig. Dieses Ergebnis entspricht MOELL'S Angaben. Bei der Frau differieren beide Untersuchungsreihen stark.

Hier nennt MOELL ein Verhältnis von 58:30 zu Gunsten einer größeren Entfernung des linken oberen Nierenpols. Der untere Pol weist ein Verhältnis von 49:48 auf. Unsere Präparate zeigen eine Relation von 2:6 und 3 Fälle von Symetrie für den oberen Nierenpol und von 2:8 und 1 Fall von Symetrie für den unteren Nierenpol der Frau. Auf Grund der geringen Anzahl, der uns zur Verfügung stehenden weiblichen Leichen ist eine zufällige Konstellation, die praktisch ein umgekehrtes Verhältnis aufweist, möglich. Über Fälle die kaudal einen geringeren Polabstand zur Wirbelsäule aufweisen wie kranial, finden sich in der uns zur Verfügung stehenden Literatur keine Hinweise. 4 Nieren zeigten dieses Erscheinungsbild.

Unsere Untersuchungen, wie auch diejenigen von MOELL (1963) ergeben für den Winkel, den die Niere in der Frontalebene mit der Wirbelsäule einschließt, für die Frau beidseitig kleinere Werte als für den Mann. Den geringeren Polabständen kaudal folgend, liegen bei unseren Meßungen die Winkelgrade tiefer bei beiden Geschlechtern, als bei MOELL. Vergleicht man die Angaben für Nierengröße und Nierenabstand von der Wirbelsäule, die die Standardliteratur macht und konstruiert hieraus den Winkel, ergeben sich Werte unseres Niveaus.. In den Arbeiten MOELL'S zeigt sich kein Seitenunterschied, was den Nierenwinkel betrifft. Bei unseren Zahlen zeigt sich eine Tendenz für einen grösseren Winkel auf der rechten Körperseite bei beiden Geschlechtern, wie schon die höheren Mittelwerte, die auch MOELL findet, vermuten lassen. Umgekehrte Winkelstellungen, wie sie auch einen größeren kranialen Polabstand resultieren, erwähnt MOELL nicht. Bei unserer Arbeit trifft dies auf 6 % zu.

Die Winkelstellung die von den beiden Nieren zur Sagittalebene eingenommen wird, zeigt eine breite Streuung. Im Bereich zwischen 40 und 80 Grad sind 92.5 % der uns zur Verfügung stehenden Nieren angesiedelt. Der Mittelwert liegt etwa bei 60 Grad für beide Seiten und beide Geschlechter. Die Literatur nennt in Übereinstimmung keine Unterschiede. Für die Winkelangaben zeigt das Schrifttum keine Konstanz. LUSCHKA nennt 30 Grad, SIEGLBAUER und ALVERDES geben 45 Grad an, HENLE schreibt von 90 Grad. EISENDRATH (1942) stellt in verschiedenen Schemazeichnungen Variationen für die Winkelstellung dar. Als Norm stehen in etwa 75 Grad. Unsere Ergebnisse stimmen mit keinem der Genannten überein, bewegen sich aber in der Mitte zwischen den Eckwerten, die in der Literatur genannt werden.

In CORNING'S Lehrbuch der topographischen Anatomie ist die einzige uns zugängliche Literaturstelle über den Verlauf der Nierenlängsachsen vorhanden. Der Autor bezeichnet den Verlauf als "schief nach oben und ventralwärts". Lediglich 12 % unserer Präparate zeigen einen derartigen Verlauf der Nierenachsen. 80 % verlaufen schief nach oben und dorsalwärts. 8 % liegen parallel zur Wirbelsäule. Gradangaben über den Stand der Niere zur Frontalebene finden sich nicht.

In den Veröffentlichungen, die den Abstand der Niere zur Körperoberfläche beinhalten, wird das Hautniveau als Bezugspunkt gewählt. Ein objektiverer Wert erscheint der Abstand zu einer Ebene, die durch die Processus spinosi verläuft, wie er von uns gewählt wurde. Dadurch ist ein direkter Vergleich unserer Ergebnisse mit der Literatur nicht möglich.

Die Zahlen von HELM (1896) der 5-9 cm angibt und von OSTROWSKI (1974) der 7.3 cm im Mittel nennt, entsprechen in etwa unseren Ergebnissen, gewährt man einen gewissen Spielraum, den der Unterschied zwischen Hautoberfläche und Processus spinosi verlangt. Eine Tendenz zu einer linksseitig tiefer liegenden Niere, wie bei OSTROWSKI, zeigt sich. Der vom selben Autor genannte Anteil von 10 % an Nieren, die eine Differenz für die Lage in der Tiefe zwischen den beiden Körperseiten aufweisen, die höher als 1 cm liegt, bestätigt sich in unseren Untersuchungen nicht. Etwa 1/3 der Fälle, sowohl für die Extremitas superior wie auch für die Extremitas inferior zutreffend, weist größere Unterschiede zwischen rechter und linker Körperseite auf.

Die Zahlenangaben TÖNDURY'S über die Länge der 12. Rippe mit 1.5 bis 14 cm sind nach unserer Meßung für die Maxima zu tief angesetzt, denn diese Werte entsprechen unseren Angaben, die aber auf Meßpunkten beruhen (Rippenspitze - Processus costarius XII), die eine um 1- 2 cm geringere Längenangabe erwarten lassen. Mit der Durchschnittslänge von LUSCHKA, der 10.4 cm im Mittel nennt, zeigt sich bei Berücksichtigung des oben genannten Umstandes gute Übereinstimmung. Die Festlegung der Grenze zwischen langer und kurzer Rippe ist rein willkürlich. Wir nehmen 8 cm als Trennwert und bekommen in etwa mit 1:3.5 das Verhältnis von RECAMIER (1877), der 1:4 zu Gunsten einer langen Rippe nennt. TÖNDURY legt eine Zäsur bei 10 cm, TESTUT bei 6 cm. Die von uns gefundene Tendenz für eine längere rechte Rippe sowohl beim Mann als auch bei der Frau wird in der Literatur nicht erwähnt.

Der Winkel zwischen Wirbelsäule und Costa XII findet im Schrifttum wenig Eingang. TÖNDURY beschreibt den Verlauf einer kurzen 12. Rippe als horizontal. Dies trifft bei unserem Untersuchungsgut nur bei 20 % zu. Die kurze 12. Rippe weist aber einen generell größeren Winkel auf, als eine lange. Gradangaben macht ALVERDES: Eine Winkelstellung von 80 Grad zwischen den beiden letzten Rippen. Unsere Werte liegen im Mittel etwa 20 Grad höher.

TÖNDURY'S Angaben über die Lagebeziehung zwischen der Niere und der 12. Rippe stimmen gut mit unseren Befunden überein. Er schreibt: "Die zwölfte Rippe verläuft bei normaler Lage der Niere über das obere Drittel ihrer Rückfläche in schräg absteigender Richtung von hinten oben nach vorne unten. Sie zeigt starke Schwankungen ihrer Länge und damit auch ihres Verlaufes". Diese "starken Schwankungen" werden aber nicht näher beschrieben, so daß eine Diskussion nicht möglich ist. Die anderen uns zugänglichen Autoren liefern noch allgemeinere Aussagen.

Die Beschreibung des Verlaufs der unteren Pleuragrenze ist in der Literatur auf kurze Textstellen beschränkt. TESTUT bezeichnet den Kreuzungspunkt zwischen Sinus costodiaphragmaticus und Costa XII, als in deren mittleren Drittel liegend, falls es sich um eine lange 12. Rippe handelt. RAUBER-KOPSCH gibt als Variation einen Verlauf mit der 12.Rippe bis zu deren Mitte und dann eine kranialere Lage des unteren Pleurarandes an. TÖNDURY findet ab und zu eine pleurafreie 12. Rippe vor. 60 % unseres Untersuchungsgutes entsprechen diesen Angaben.

Von einem Schnittpunkt des kaudalen Pleurarandes im medialsten oder lateralsten Drittel der Rippe ist in der Literatur keine Rede. Diese Erscheinungsform trifft bei unseren Beobachtungen 40 % der Fälle. Unsere Untersuchungen gehen auch nicht mit der von CORNING und TÖNDURY vertretenen Meinung, bei einer langen 12. Rippe sei eine gefahrlose Resektion des lateralen Drittels möglich, ohne den Sinus costodiaphragmaticus zu eröffnen, konform. Für den Fall einer kurzen 12.Rippe zeigen sich nur 50 % der von uns untersuchten Fälle in Übereinstimmung mit der Literatur, die hier einen Verlauf der unteren Pleuragrenze unterhalb von Costa XII angibt bzw. als Variation eine pleurafreie 12. Rippe. Die starken Differenzen zwischen den Angaben in der Literatur und den von uns gefundenen Ergebnissen, sind in den sehr pauschal gehaltenen Beschreibungen zu suchen. Nur von einer pleurafreien oder pleurabedeckten kurzen Rippe, bzw. bei einer langen Rippe von einem Kreuzungspunkt in deren mittlerem Drittel oder einem Verlauf mit der Rippe bis zu deren Mitte zu sprechen, erscheint bei der Vielfalt der Variationen zu wenig. Für die Entfernung des Kreuzungspunktes der unteren Pleuragrenze mit der letzten Rippe zeigt sich rechts gute Übereinstimmung mit TESTUT, der 8 - 9 cm nennt. Zu unseren Werten ist hinsichtlich der verschiedenen Meßpunkte eine halbe Wirbelbreite hinzuzurechnen. Linkerseits liegen unsere Zahlenangaben im Mittel unter denen TESTUT'S, was auf eine kaudalere rechte Pleuragrenze schließen lässt. Dies wiederspricht der Literatur, die den linken unteren Pleurarand tieferstehend nennt. Über die Länge der Kreuzungsstelle zwischen 12. Rippe und Sinus costodiaphragmaticus finden sich in der uns zur Verfügung stehenden Literatur keine Angaben.

VI. ERGEBNISSE

1. Die Größe der Niere

Die Niere ist 9 - 12 cm lang und im Mittel 3.5 - 6 cm breit. Bei 2/5 der Fälle ist links eine grössere Länge festzustellen. 3/5 der Nieren sind rechtsseitig länger oder weisen Symmetrie mit der Gegenseite auf. Von dorsal gesehen zeigt sich die linke Niere bei 2/3 des Untersuchungsgutes breiter, von ventral betrifft es 3/4 der rechten Nieren. Der kraniale Abschnitt der Niere ist von dorsal beiderseits der breitere. Von ventral ist links der kraniale und rechts der kaudale Nierenabschnitt der breitere. Die Niere der Frau ist im Mittel um 0.5 cm kleiner. Die Größe der Niere ist nicht von der Körperseite abhängig. Die Frau besitzt im Verhältnis zu ihrer Statur eine größere Niere als der Mann. Die Niere des Mannes ist gedrungener. 84 % der Organe zeigen sich, beide Geschlechter betreffend, links langgestreckter oder zur Gegenseite symmetrisch. 4/5 der Nieren besitzen beim selben Individuum, bezüglich des Verhältnisses zwischen Länge und Breite auf der rechten und linken Seite, 10 % oder weniger Differenz.

2. Die Form der Niere

Fast die Hälfte der zur Untersuchung gelangten Nieren zeigt einen von der klassischen Nierenform abweichenden Umriß. Die Variationen zeigen längliche, rundliche, flache oder zylindrische Gestalt. 10 % weisen eine dreieckige Form, bedingt durch die Milz, auf. Die hyper- und die hypoplastischen Organe sind

zumeist normal geformt. Eine Hypertrophie der Niere ist nicht immer kompensatorisch bedingt. Als im Bereich des Normalen kann auch eine auf dem Kopf stehende L-Form, im angloamerikanischen Sprachgebrauch als "suprahilar bulge" bezeichnet und eine keilförmige Niere mit lokalisierter Vergrößerung des kranialen Pols angesehen werden. Als Nierenanomalie ist die Ringniere, die Kuchenniere, die Hufeisenniere, die L-förmige, die sigmaförmige und die geteilte Niere mit nur einem Hilus zu betrachten.

3. Die dreidimensionale Lage der Niere

Die Position der Niere zur Wirbelsäule bewegt sich, die Extremitates betreffend, zwischen Th X und L V. Die rechte Niere steht im Mittel und fallbezogen bei 2/3 des Untersuchungsgutes rechts tiefer. 1/3 zeigt Symmetrie oder eine tiefere Lage links. Die Niere der Frau steht im Durchschnitt nicht tiefer als die des Mannes, zeigt aber eine größere Tendenz zu einer Position im Bereich der Crista iliaca. Die kranialen Nierenpole weisen zueinander eine größere Höhendifferenz auf, bezüglich der Körperseiten, als die kaudalen. Bei der Frau zeigt sich hier ein größerer Unterschied.

Der Abstand der Extremitas superior von der Wirbelsäule beträgt 3 - 6 cm, der der Extremitas inferior 5 - 9 cm. Ein geringer Prozentsatz der Nierenpole ist kranial weiter von der Wirbelsäule entfernt als kaudal.

Der Winkel der Nierenachse zum Rückgrat in der Frontalebene ist rechts größer. Bei der Frau ist die Winkelstellung beidseitig geringer als beim Mann. Ein negativer Winkel, resultierend aus den oben angeführten umgekehrten Verhältnissen beim Abstand von der Wirbelsäule, zeigt sich bei wenigen Fällen.

Der Winkel der Nierenebene zur Sagittalebene beträgt 40 - 80 Grad. Es besteht kein seiten- und geschlechtsbezogener Unterschied.

Der Verlauf der Nierenlängsachse zeigt nach oben und dorsal. Der Winkel zur Wirbelsäule beträgt 5 - 10 Grad. Einige Fälle besitzen einen nach oben und ventral gerichteten Achsenverlauf.

Der Abstand der Niere zur Körperoberfläche (Processus spinosi) beträgt 3 - 9 cm. Die linke Niere liegt im Mittel tiefer.

4. Die 12. Rippe

Die 12. Rippe ist 1,5 - 16 cm lang. Die rechte Rippe ist bei beiden Geschlechtern länger im Mittel. Der Winkel, den Costa XII zur Wirbelsäule einnimmt, beträgt 40 - 50 Grad und ist bei kurzer 12. Rippe größer. Die daraus resultierende Lagebezeichnung zur Niere ist sehr variabel und aus den Schemazeichnungen ersichtlich.

5. Der Sinus costodiaphragmaticus

Der Verlauf der kaudalen Pleuragrenze wird in den in der Arbeit vorhandenen Skizzen dokumentiert. Durch die Unregelmäßigkeit der Lagebeziehung des unteren Pleurarandes ist eine Resektion des letzten Drittels einer langen 12. Rippe nicht, ohne einer Eröffnung der Pleurahöhle Gefahr zu laufen, möglich. Die Kreuzungsstelle des Sinus costodiaphragmaticus mit Costa XII liegt links näher an der Wirbelsäule.

6. Die Nebenniere

Ihre Höhe beträgt 1 - 4 cm. Die rechte Nebenniere ist höher. Die Basis mißt 3 - 7 cm. Links ist sie im Mittel ausgedehnter. Beim Mann zeigen sich generell höhere Meßwerte. Die Dicke der Nebenniere kann mit 0.5 - 2 cm angegeben werden. 49 % der untersuchten Nebennieren zeigen eine Ausdehnung auf die ventrale Fläche der Niere. 35 % sitzen mit der Basis sattelförmig auf und 16 % überlappen die Niere sowohl nach ventral als auch nach dorsal. Ein Überwurf nur nach dorsal zeigt sich nicht. Im Mittel zeigen sich die Ausdehnungen der Niere nach ventral größer. Links besitzt die Nebenniere meist die Form eines Halbmondes, rechts die einer Pyramide, die Übergänge sind jedoch fließend. Die rechte Nebenniere ist höher, dünner und in der Basis kürzer, die linke Nebenniere ist niedriger, dicker und in der Basis länger.

Ich danke Herrn Professor Dr. med. J.Lang aufs Herzlichste für die Überlassung des Themas, seine Anregungen und seine jederzeit verfügbare Hilfsbereitschaft. Mein Dank gilt auch seinem netten Mitarbeiterstab.

7. LITERATURVERZEICHNIS

ALVERDES	Grundlagen der Anatomie 4. Auflage Edition Leipzig 1968
ANSON J. und DASELER E.H.	Common variations in renal anatomy, affecting blood supply form and topography Surg. Gynec.& Obst. 112:439-449, 1961
BENNINGHOFF-GOERTTLER	Lehrbuch der Anatomie des Menschen 7. Auflage, 2. Band Verlag Urban und Schwarzenberg München und Berlin 1964
BOYD W.	A textbook of pathology, an introduction to medicine Philadelphia 1947
BRAASCH W.F. und MERRICKS J.W.	Clinical and radiological data associated with congenital and acquired single kidney Surg. Gynec.& Obst. 67:281, 1938
CORNING H.K.	Lehrbuch der topographischen Anatomie 21. Auflage Verlag I.F. Bergmann, München 1942

DOPPMAN J.L. und SHAPIRO R.	Some normal renal variants Amer J Roentgen 92:1380-1390 1964
EISENDRATH D.	Urology Philadelphia Lippincott 1942
FRIMANN-DAHL J.	Normal variations of left kidney Acta radiol 55: 207-216 1961
GRAY H.	Anatomy of the human body 24. Edition Verlag Lea und Febinger Philadelphia 1942
HAFFERL A.	Lehrbuch der topographischen Anatomie 3. Auflage Springer Berlin-Heidelberg-New York 1969
HARROW B.R. und SLOANE J.A.	zitiert nach DOPPMAN und SHAPIRO
HELM F.	Zur Topographie der menschlichen Niere Anat. Anz. 11:97 1896
HENLE	Handbuch der systematischen Anatomie 2. Auflage Verlag F. Vieweg u. Sohn 1873

HOFFMANN C.E.E.	zitiert nach MOELL
LUSCHKA H. v.	Anatomie des Menschen Laupp'sche Buchhandlung, Tübingen 1863
McCLELLAN R.	A low lying left kidney J. Urol 75:198 1956
MOELL H.	Size of normal kidneys Acta Radiol 46:641-645 1956
MOELL H.	The Position of the kidney Acta Radiol 1:22-28 1963
OSTROWSKI S.T.	Kidney depth measurements using a double isotope technique Brit J Radiol 48:291-294 1975
POURTEYRON	zitiert nach MOELL
RAUBER-KOPSCH	Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen 16. Auflage Band II Verlag Georg Thieme Leipzig 1941
RECAMIER	zitiert nach TESTUT
ROLNICK H.C.	The practice of urology Philadelphia Lippincott 1949
SCHROEDER E.	zitiert nach MOELL

SIEGLBAUER F. Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen
9. Auflage
Verlag Urban und Schwarzenberg
Wien-Innsbruck 1963

TESTUT L. Traite d'anatomie humaine
Editeur Octave Doin Paris 1894

TÖNDURY G. Angewandte und topographische Anatomie
Verlag Fretz und Wasmuth AG
Zürich 1949

WALDEYER A. Anatomie des Menschen
13. Auflage
Walter de Gruyter Berlin-New York
1975

LEBENSLAUF

Ich wurde am I4. Februar I954 als zweites Kind des Zahnarztes Alfred Schmidt und seiner Ehefrau Elisabeth, geborene Keppeler, in München geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule St. Jakob in Straubing trat ich in das Ludwigsgymnasium Straubing ein und absolvierte dort nach I3 Schuljahren I973 die Reifeprüfung.

Nach längerer Krankheit begann ich im Sommersemester I975 an der Ludwig-Maximilians-Universität München das Studium der Physik und wechselte zum nächsten Semester in den Fachbereich Tiermedizin. Im Wintersemester I977 immatrikulierte ich mich an der Universität Mainz für Zahnmedizin. Im April I979 machte ich das Physikum. Zum Sommersemester des gleichen Jahres war ein Wechsel an die Universität Würzburg möglich.

Im Januar I982 legte ich meine zahnärztliche Prüfung mit Erfolg ab.

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80